SERVOSTAR™ 300

Цифровой сервоусилитель

Руководство по эксплуатации
Перевод оригинального руководства по эксплуатации
Выпуск 05/2011
действительно для версии аппаратного обеспечения 04.00

c UL us LISTED IND. CONT. EQ. 1VD4

АЯ46

RoHS conform 2002/95/EC

Сохраняйте руководство как составную часть изделия в течение всего срока его службы. Передайте руководство следующему пользователю или владельцу продукта.

Файл s300_r.***

KOLLMORGEN

Предыдущие издания:

Выпуск	Примечание
02/2009	Первое издание
07/2010	Указания UL, AS->STO
12/2010	Новый центральный процессор, интерфейс EtherCAT, название фирмы, адрес фирмы
05/2011	Новая опция EF, BiSS C, заводская табличка, кусок пленки спереди.

Версия аппаратного обеспечения (HR)

Версия аппаратного обеспечения	Используемая версия ПО	используемая версия DRIVEGUI.EXE
02.01	≥ 2.18	≥ 1.30 Build 0056
02.10 (03.01)	≥ 3.75	≥ 2.00 Build 0074
04.00	≥ 5.18	≥ 2.20 Build 0004

WINDOWS является зарегистрированной торговой маркой Microsoft Corp.
HIPERFACE является зарегистрированной торговой маркой Max Stegmann GmbH
EnDat является зарегистрированной торговой маркой Dr. Johannes Heidenhain GmbH
EtherCAT является зарегистрированной торговой маркой Beckhoff Automation GmbH

Сохраняется право внесения технических изменений с целью усовершенствования приборов!
Напечатано в ФРГ
Все права защищены. Воспроизведение любой части данного издания в любой форме (фотокопия, микрофильм или иной метод) или редактирование, размножение или распространение с помощью электронных систем без письменного разрешения компании Kollmorgen Europe GmbH запрещаются.

Страница

1 Общие сведения ---------- 7
1.1 О данном руководстве 7
1.2 Целевая группа 7
1.3 Указания для электронного издания (формат PDF) 7
1.4 Используемые сокращения 8
1.5 Используемые символы 9
1.6 Используемые стандарты 9

2 Безопасность ---------- 10
2.1 Указания по технике безопасности 10
2.2 Применение по назначению 11
2.3 Применение не по назначению 11

3 Действующие стандарты ---------- 12
3.1 Соответствие требованиям UL и cUL 12
3.2 Соответствие требованиям EC 13
3.2.1 Европейские директивы и стандарты для производителей оборудования 13
3.2.2 Заявление о соответствии нормам EC 14

4 Обслуживание ---------- 15
4.1 Транспортировка 15
4.2 Упаковка 15
4.3 Хранение на складе 15
4.4 Техническое обслуживание / чистка 15
4.5 Вывод из эксплуатации 16
4.6 Ремонт 16
4.7 Утилизация 16

5 Идентификация изделия ---------- 17
5.1 Комплект поставки 17
5.2 Заводская табличка 17
5.3 Типовые обозначения 18

6 Техническое описание ---------- 19
6.1 Цифровые сервоусилители серии SERVOSTAR 300 19
6.2 Технические данные 21
6.2.1 Технические данные 110 / 230 В (типы S3_ _6_) 21
6.2.2 Технические данные 400 / 480 В (типы S3_ _0_) 22
6.2.3 Входы/выходы 23
6.2.4 Соединительные штекеры 23
6.2.5 Рекомендованные значения момента затяжки 23
6.2.6 Предохранители 23
6.2.7 Условия окружающей среды, вентиляция, монтажное положение 24
6.2.8 Поперечные сечения проводов 24
6.3 Стояночный тормоз двигателя 25
6.4 Светодиодный индикатор 26
6.5 Система заземления на корпус 26
6.6 Электрическое торможение 26
6.7 Поведение при включении и выключении 28
6.7.1 Поведение в нормальном режиме работы 29
6.7.2 Поведение в случае сбоев (при стандартных настройках) 30
6.8 Функция останова / аварийного выключения согласно EN 60204 31
6.8.1 Останов: стандарты и предписания 31
6.8.2 Аварийное выключение: стандарты и предписания 32
6.9 Функция безопасности STO 33
6.9.1 Технические характеристики функций безопасности 33
6.9.2 Указания по безопасности 34
6.9.3 Использование по назначению 34
6.9.4 Использование не по назначению 34
6.9.5 Технические данные и расположение выводов 35
6.9.6 Электрический шкаф 35
6.9.7 Монтаж проводных соединений 35
6.9.8 Функциональное описание 36

6.9.8.1 Диаграмма последовательности сигналов ... 37
6.9.8.2 Принципиальная схема управляющей цепи ... 38
6.9.8.3 Функциональные испытания ... 39
6.9.8.4 Схема главной электрической цепи (пример) ... 39
6.10 Защита от поражения электрическим током ... 40
6.10.1 Ток утечки ... 40
6.10.2 Автоматический выключатель дифференциальной защиты (FI) ... 40
6.10.3 Защитные разделительные трансформаторы ... 40

7 Механический монтаж ... 41
7.1 Указания по технике безопасности ... 41
7.2 Руководство по механическому монтажу ... 41
7.3 Монтаж ... 42
7.4 Размеры ... 43

8 Электрический монтаж ... 45
8.1 Указания по технике безопасности ... 45
8.2 Руководство по электрическому монтажу ... 46
8.3 Монтаж проводных соединений ... 47
8.3.1 Указания по технике безопасности ... 47
8.3.2 Подключение экрана на передней панели ... 48
8.3.3 Технические характеристики соединительных кабелей ... 49
8.4 Компоненты сервосистемы ... 50
8.5 Блок-схема ... 51
8.6 Разводка контактов ... 52
8.7 Схема соединений (обзор) ... 53
8.8 Питание ... 54
8.8.1 Подключение к различным сетям питания ... 54
8.8.2 Вспомогательное напряжение 24 В (X4) ... 55
8.8.3 Подключение к сети (X0), трёхфазное ... 55
8.8.4 Подключение к сети (X0), двухфазное, без нулевого провода ... 55
8.8.5 Подключение к сети (X0), однофазное, с нулевым проводом ... 56
8.9 Внешний тормозной резистор (X8) ... 57
8.10 Звено постоянного тока (X8) ... 57
8.11 Подключение двигателя (X9) ... 58
8.12 Типы устройств обратной связи (Feedback) ... 59
8.12.1 Резольвер (X2) ... 60
8.12.2 Датчик абсолютного отсчета с BiSS аналоговый (X1) ... 61
8.12.3 Датчик абсолютного отсчета с BiSS цифровой (X1) ... 62
8.12.4 Датчик абсолютного отсчета с EnDat 2.1 (X1) ... 63
8.12.5 Датчик абсолютного отсчета с EnDat 2.2 (X1) ... 64
8.12.6 Датчик абсолютного отсчета с HIPERFACE (X1) ... 65
8.12.7 Датчик абсолютного отсчета с SSI (X1) ... 66
8.12.8 Датчик абсолютного отсчета с SSI (X5/X1) ... 67
8.12.9 Sin/cos-датчик без канала данных (X1) ... 68
8.12.10 Sin/cos-датчик с датчиком Холла (X1) ... 69
8.12.11 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В, 1.5 МГц, (X1) ... 70
8.12.12 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В, 350 кГц (X1) ... 71
8.12.13 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В с датчиком Холла (X1) ... 72
8.12.14 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В (X5) ... 73
8.12.15 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В с датчиком Холла (X5/X1) ... 74
8.12.16 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 24 В (X3) ... 75
8.12.17 ROD (AquadB) 24 В с датчиком Холла (X3, X1) ... 76
8.12.18 Датчик SSI (X1) ... 77
8.12.19 Датчик SSI (X5) ... 78
8.12.20 Датчик Холла (X1) ... 79
8.13 Электронный редуктор, режим Master-Slave ... 80
8.13.1 Типы внешних датчиков ... 80
8.13.2 Подключение к устройству управления шаговым двигателем (импульс/направление) ... 81
8.13.2.1 Датчик импульсов/направления с уровнем сигнала 5 В, (X1) ... 81
8.13.2.2 Датчик импульсов/направления с уровнем сигнала 24 В, (X3) ... 81
8.13.2.3 Датчик импульсов/направления с уровнем сигнала 5 В (X5) ... 82
8.13.3 Подключение в режиме ведущий-ведомый (Master-Slave) ... 83

8.13.3.1 Master Slave 5 B (X1) 83
8.13.3.2 Master Slave 5 B (X5) 83
8.14 Encoder-Emulation (эмуляция датчика) 84
8.14.1 Вывод сигналов инкрементного датчика (X5) 84
8.14.2 Вывод сигналов через интерфейс SSI (X5) 85
8.15 Цифровые и аналоговые входы и выходы 86
8.15.1 Аналоговые входы (X3) 86
8.15.2 Цифровые входы (X3/X4) 87
8.15.3 Цифровые выходы (X3) 88
8.16 Интерфейс RS232, разъем для подключения ПК (X6) 89
8.17 Интерфейс CANopen (X6) 90

9 Ввод в эксплуатацию ---------- 91
9.1 Указания по технике безопасности 91
9.2 Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию 92
9.2.1 Общие сведения 92
9.2.1.1 Назначение 92
9.2.1.2 Описание программного обеспечения 92
9.2.1.3 Требования к ПК 93
9.2.1.4 Операционные системы 93
9.2.2 Установка под WINDOWS 2000 / XP 93
9.3 Быстрый запуск, быстрое тестирование привода 94
9.3.1 Подготовка 94
9.3.1.1 Распаковывание, установка и электрический монтаж соединений сервоусилителя 94
9.3.1.2 Документация 94
9.3.1.3 Минимально необходимая схема соединений для быстрого тестирования 95
9.3.2 Коммуникация 96
9.3.3 Важные элементы графического интерфейса 97
9.3.4 Setup Wizard 98
9.3.4.1 Основные настройки 98
9.3.4.2 Единицы измерения 99
9.3.4.3 Двигатель (роторный) / устройство обратной связи 100
9.3.4.4 Двигатель (линейный) / устройство обратной связи 100
9.3.4.5 Сохранение параметров и повторный пуск 101
9.3.5 Сервисные функции (старт-стопный режим) 101
9.3.6 Другие варианты настройки 102
9.4 Многоосевые системы 103
9.4.1 Адрес станции для шины CAN 103
9.4.2 Скорость передачи данных для шины CAN 103
9.5 Кнопочное управление / светодиодный индикатор 103
9.5.1 Управление 104
9.5.2 Индикация состояния 104
9.5.3 Структура стандартного меню 104
9.5.4 Структура подробного меню 105
9.6 Сообщения об ошибках 106
9.7 Предупредительные сообщения 107
9.8 Устранение неполадок 108

10 Платы расширения ---------- 109
10.1 Руководство по установке плат расширения 109
10.2 Плата расширения -I/O-14/08- 110
10.2.1 Технические данные 110
10.2.2 Светодиоды 110
10.2.3 Ввод номера рабочего цикла (пример) 110
10.2.4 Разводка контактов 111
10.2.5 Схема соединений (по умолчанию) 112
10.3 Плата расширения -PROFIBUS- 113
10.3.1 Компоненты для подсоединения 113
10.3.2 Схема соединений 113
10.4 Плата расширения -SERCOS- 114
10.4.1 Светодиоды 114
10.4.2 Компоненты для подсоединения 114
10.4.3 Схема соединений 115
10.4.4 Изменение адреса станции 115

10.4.5 Изменение скорости передачи данных и оптической излучаемой мощности ... 115
10.5 Плата расширения - DEVICENET - ... 116
10.5.1 Компоненты для подсоединения ... 116
10.5.2 Схема соединений ... 116
10.5.3 Комбинированный светодиод состояния модуля/сети ... 117
10.5.4 Настройка адреса станции (адреса сервоусилителя) ... 117
10.5.5 Настройка скорости передачи данных ... 117
10.5.6 Кабель шины ... 118
10.6 Плата расширения -SYNQNET- ... 119
10.6.1 Переключатель NODE ID ... 119
10.6.2 Таблица светодиодов NODE ... 119
10.6.3 Подсоединение SynqNet, разъем X21B/C (RJ-45) ... 119
10.6.4 Цифровые входы/выходы, разъем X21A (SubD, 15-полюсный, гнездо) ... 120
10.6.5 Схема соединений цифровых входов/выходов, разъем X21A ... 120
10.7 Модуль расширения шины 2CAN ... 121
10.7.1 Установка ... 121
10.7.2 Компоненты для подсоединения ... 121
10.7.3 Расположение выводов ... 122
10.7.4 Схема соединений ... 122
10.8 Опция «EtherCAT» ... 123
10.8.1 Светодиоды ... 123
10.8.2 Схема соединений ... 123
10.9 Опция «FAN», регулируемый вентилятор ... 124
10.10 Опция “EF”, регулируемый вентилятор и EtherCAT ... 124

11 Приложение ... 124
11.1 Глоссарий ... 124
11.2 Номера для заказов ... 127
11.2.1 Сервоусилители ... 127
11.2.2 Платы расширения ... 127
11.2.3 Ответные части разъемов ... 128
11.3 Формуляр для подачи заявки по факсу на ремонт/утилизацию оборудования ... 129
11.4 Алфавитный указатель ... 130

1 Общие сведения

1.1 О данном руководстве

В настоящем руководстве описаны сервоусилители серии SERVO**STAR** 300 (S300, стандартное исполнение, номинальный ток 1,5 A … 10 A).

Подробное описание плат расширений и цифровых соединений с автоматизированными системами и наши указания по применению можно найти на прилагаемом диске CD-ROM в формате для Acrobat Reader (системные требования: WINDOWS, интернет-браузер, Acrobat Reader) на нескольких языках.

Технические данные и чертежи комплектующих (кабелей, тормозных резисторов, блоков питания и т.п.) с указанием размеров можно найти в руководстве по принадлежностям.

Вы можете распечатать эту документацию на любом стандартном принтере. За дополнительную плату мы можем предоставить документацию в печатном виде.

Более подробную информацию см. в разделе Produkt-WIKI на Интернет-сайте **www.wiki-kollmorgen.eu**

1.2 Целевая группа

Данное руководство предъявляет следующие требования к специалистам:

Транспортировка:	только персоналом, обладающим знаниями по обращению с элементами, чувствительными к электростатическому воздействию
Распаковка:	только специалистами с электротехническим образованием
Монтаж:	только специалистами с электротехническим образованием
Ввод в эксплуатацию:	только специалистами с обширными знаниями в области электротехники / приводной техники

Обученный персонал должен знать и соблюдать следующие стандарты:
EN 60364 и EN 60664
национальные предписания по предотвращению несчастных случаев

⚠ ВНИМАНИЕ! **При эксплуатации приборов существует опасность смерти, тяжелых травм и материального ущерба. Поэтому эксплуатирующее предприятие должно обеспечить соблюдение указаний по безопасности, содержащихся в данном руководстве. Эксплуатирующее предприятие должно проследить за тем, чтобы все лица, которым доверено работать с сервоусилителем, прочли руководство по эксплуатации изделия и поняли его содержание.**

1.3 Указания для электронного издания (формат PDF)

Закладки:
Содержание и указатель представляют собой активные закладки.

Содержание и указатель в тексте:
Строки представляют собой активные ссылки. При щелчке по нужной строке отображается соответствующая страница.

Номера страниц в тексте:
Номера страниц/глав в перекрестных ссылках являются активными. При щелчке по номеру страницы/главы выполняется переход к ней.

1.4 Используемые сокращения

Сокращение	Значение
AGND	Аналоговое заземление на корпус
AS	Блокировка повторного пуска
BTB/RTO	Готовность к работе
CAN	Полевая шина (CANopen)
CLK	Clock («Часы» – тактовый сигнал)
COM	Последовательный интерфейс персонального компьютера
DGND	Общий вывод двоичных сигналов (24 В и цифровые входы/выходы)
DIN	Deutsches Institut für Normung (Германский институт стандартизации)
EC	Европейский Союз
EEPROM	Электрически стираемое ПЗУ
EMI	Электромагнитная интерференция
EMV	Электромагнитная совместимость
EN	Европейский стандарт
ESD	Разряд статического электричества
F-SMA	Штекер для оптического кабеля согласно МЭК 60874-2
IEC	International Electrotechnical Commisson (Международная электротехническая комиссия)
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
INC	Инкрементный интерфейс
ISO	International Standardization Opganization (Международная организация по стандартизации)
LED	Светодиод
Мб	Мегабайт
NI	Нулевой импульс
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ПК	Персональный компьютер
ПЛК	Программируемый логический контроллер
PELV	Защитное малое напряжение
RBext	Внешний тормозной резистор
RBint	Внутренний тормозной резистор
RES	Резольвер
ROD	Подающий прямоугольные импульсы датчик положения, инкрементный датчик (AquadB)
$R_{торм}$ / R_B	Тормозной резистор (ранее $R_{балласт}$)
S1	Продолжительный режим работы
S3	Повторно-кратковременный режим работы
SRAM	Статическое ОЗУ
SS1	Надежный перевод в нерабочее состояние
SSI	Синхронный последовательный интерфейс
UL	Underwriters Laboratory
VDE	Союз немецких электротехников
Диск	Магнитный накопитель (дискета, жесткий диск)
В пер. тока	Переменное напряжение
В пост. тока	Постоянное напряжение
ЭМС	Электромагнитная совместимость
ШИМ	Широтно-импульсная модуляция

1.5 Используемые символы

Условное обозначение	Значение
⚠ ОПАСНО	Указывает на опасную ситуацию, которая приведет к смерти или тяжелым и неизлечимым травмам, если ее не предотвратить.
⚠ ВНИМАНИЕ!	Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к смерти или тяжелым и неизлечимым травмам, если ее не предотвратить.
⚠ ОСТОРОЖНО	Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к легким травмам, если ее не предотвратить.
УКАЗАНИЕ	Указывает на ситуацию, которая может привести к материальному ущербу, если ее не предотвратить.
INFO	Не является условным обозначением, относящимся к обеспечению безопасности. Данное условное обозначение указывает на важную информацию.

1.6 Используемые стандарты

Стандарт	Содержание
EN 4762	Винты с цилиндрической головкой с внутренним шестигранником
ISO 11898	Дорожно-транспортные средства – сеть контроллеров (CAN)
EN 12100	Безопасность машин
EN 13849	Элементы безопасности систем управления (ранее EN954)
EN 60085	Термический анализ и обозначение электрической изоляции
EN 60204	Безопасность и электрическое оснащение машин
EN 60364	Низковольтные электроустановки
EN 60439	Комбинации низковольтных приборов управления
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664	Согласование изоляции для электрических эксплуатационных материалов в низковольтных установках
EN 60721	Классификация условий окружающей среды
EN 61000	Электромагнитная совместимость (ЭМС)
EN 61131	Программируемые логические контроллеры
EN 61491	Электрическое оснащение промышленных машин – Последовательный канал передачи данных между устройствами управления и приводами в реальном времени
EN 61508	Функциональная безопасность электрических / электронных / программируемых электронных систем безопасности
EN 61800	Системы электропривода с регулируемой частотой вращения
EN 62061	Функциональная безопасность электрических / электронных / программируемых электронных систем безопасности
EN 62079	Составление руководств
ANSI Z535	Безопасность изделия (условные обозначения, цвета, информация)
UL 840	Стандарт UL безопасного согласования изоляции
UL 508C	Стандарт UL оборудования для безопасного преобразования мощности

ANSI Американский национальный институт стандартов

EN Европейский стандарт

ISO Международная организация по стандартизации

UL Underwriters Laboratories

2 Безопасность

2.1 Указания по технике безопасности

⚠ОПАСНО

Во время эксплуатации приборов существует опасность смерти, тяжелых травм и материального ущерба. Не открывайте приборы во время эксплуатации и не прикасайтесь к ним. Во время эксплуатации держите все крышки и дверцы распределительных шкафов закрытыми. Прикосновение к включенным приборам разрешается только при вводе в эксплуатацию квалифицированным специалистам.

- **При эксплуатации сервоусилители могут иметь оголенные токоведущие части в соответствии с их степенью защиты.**
- **Управляющие и силовые контакты могут находиться под напряжением, даже если двигатель не вращается.**
- **При эксплуатации сервоусилители нагреваются. Температура может превышать 80°C.**

⚠ВНИМАНИЕ!

При неблагоприятных обстоятельствах могут возникать электрические дуги, наносящие повреждения людям и электрическим контактам. Поэтому никогда не отсоединяйте электрические контакты сервоусилителя под напряжением. После отключения сервоусилителя от питающих напряжений подождите не менее пяти минут, прежде чем дотрагиваться до токоведущих частей приборов (например, контактов) или отвинчивать соединительные элементы. Конденсаторы продолжают находиться под опасным напряжением до 5 минут после отключения питающих напряжений. Для надежности измерьте напряжение звена постоянного тока и подождите, пока напряжение не опустится ниже 40 В.

⚠ОСТОРОЖНО

Неправильное обращение с сервоусилителем может стать причиной физического или материального ущерба. Перед монтажом и вводом в эксплуатацию прочитайте данную документацию. Обязательно придерживайтесь технических данных и сведений об условиях подключения (заводская табличка и документация).
Работы по транспортировке, монтажу, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию должны проводиться только квалифицированными специалистами. Квалифицированными специалистами являются лица, знакомые с транспортировкой, установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и эксплуатацией сервоусилителей и обладающие соответствующей квалификацией. Рабочий персонал должен знать и соблюдать следующие стандарты:
- **EN 60364 и EN 60664**
- **национальные предписания по предотвращению несчастных случаев.**

⚠ОСТОРОЖНО

Изготовитель машины должен выполнить для нее анализ опасных ситуаций и принять соответствующие меры, чтобы непредвиденные движения не могли привести к физическому или материальному ущербу.

УКАЗАНИЕ

Проверьте номер версии аппаратного обеспечения (см. заводскую табличку). Этот номер должен соответствовать сведениям на титульном листе данного руководства.

УКАЗАНИЕ

Сервоусилители включают в себя элементы, чувствительные к электростатическому воздействию, которые могут быть повреждены в результате неквалифицированного обращения. Перед прикосновением к сервоусилителю снимите со своего тела электростатический разряд. Избегайте контакта с сильноизолирующими материалами (синтетическое волокно, синтетическая пленка и т.п.) Ставьте сервоусилитель на электропроводящее основание.

2.2 Применение по назначению

- Сервоусилители встраиваются в качестве компонентов в электрические установки или машины и должны вводиться в эксплуатацию только в качестве встроенных компонентов установки.
- Изготовитель машины должен выполнить для нее анализ опасных ситуаций и принять соответствующие меры, чтобы непредвиденные движения не могли привести к физическому или материальному ущербу.
- Сервоусилители серии SERVOSTAR^{TM} 300 можно подключать непосредственно к трехфазным заземленным промышленным сетям (сеть TN, сеть TT с заземленной нулевой точкой, симметричный номинальный ток макс. 42 кА при $110_{-10\%}$...230 В $^{+10\%}$ или $208_{-10\%}$...480 В$^{+10\%}$ в зависимости от типа) при 208 В$_{-10\%}$, 230 В, 240 В, 400 В или 480 В$^{+10\%}$. Указания по подключению к другим сетям (с дополнительным разделительным трансформатором) ⇨ см. стр. 54.
- Периодические повышенные напряжения между жилами внешних кабелей (L1, L2, L3) и корпусом сервоусилителя не должны превышать 1000 В (амплитуда). Согласно EN 61800 пики напряжения (< 50 мкс) между жилами внешних кабелей не должны превышать 1000 В. Пики напряжения (< 50 мкс) между жилами внешних кабелей и корпусом не должны превышать 2000 В.
- При применении сервоусилителей в жилых, офисных и производственных помещениях, а также на малых предприятиях пользователю необходимо принять дополнительные меры фильтрации.
- Сервоусилитель разрешается эксплуатировать, **только** если он находится в закрытом распределительном шкафу и только в условиях окружающей среды, указанных ⇨ стр. 23. Для поддержания в распределительном шкафу температуры ниже 40°C может потребоваться вентиляция или охлаждение.
- Сервоусилители данного семейства предназначены исключительно для электропривода соответствующих бесщеточных синхронных серводвигателей и асинхронных двигателей с регулированием вращающего момента, частоты вращения и/или положения. Номинальное напряжение двигателей должно быть выше или как минимум равно величине обеспечиваемого сервоусилителем напряжения звена постоянного тока, разделенной на $\sqrt{2}$ ($U_{nMotor} \geq U_{DC} / \sqrt{2}$).
- Для монтажа электрической схемы используйте только медные кабели. Поперечное сечение жил кабелей определяется согласно стандарту EN 60204 (таблица 310-16 NEC, столбец 60°C или 75°C для поперечных сечений AWG).
- При использовании системы блокировки повторного запуска STO соблюдайте требования к использованию по назначению ⇨ стр. 33.

2.3 Применение не по назначению

- Использование, отличное от описанного в главе 2.2, является использованием не по назначению и может привести к физическому или материальному ущербу.
- Запрещается эксплуатация сервоусилителей в следующих условиях окружающей среды:
  - Взрывоопасные зоны или внешняя среда с едкими и/или электропроводящими кислотами, щелочами, маслами, парами, пылью
  - В непосредственной близости к незаземленным или несимметрично заземленным сетям с U_N >230 В
  - На кораблях или установках в открытом море
- Использование сервоусилителя по назначению запрещено, если машина, в которую он встроен:
  - Не соответствует условиям Директивы ЕС о машинах
  - Не выполняет условия Директивы об электромагнитной совместимости
  - Не выполняет требования Директивы о низковольтном оборудовании

3 Действующие стандарты

Сертификаты размещены на портале Produkt-WIKI, страница Approvals.

3.1 Соответствие требованиям UL и cUL

Данный сервоусилитель зарегистрирован UL под номером **E217428**.

Сервоусилители имеют сертификат UL (cUL) (Underwriters Laboratories Inc.) и удовлетворяют соответствующим американским и канадским противопожарным инструкциям (UL 840 и UL 508C). Сертификация UL (cUL) относится исключительно к конструктивным механическим и электрическим характеристикам прибора.

Инструкции UL (cUL), помимо прочего, определяют минимальные технические требования к электрическим приборам по предотвращению опасности пожара, которая может исходить от эксплуатируемых приборов. Техническое соответствие американским противопожарным инструкциям проверяется независимым инспектором UL путем типовых испытаний и регулярных контрольных проверок на соответствие.

За исключением обязательных указаний по установке и безопасности, содержащихся в документации, заказчику не нужно учитывать никакие другие пункты, непосредственно связанные с сертификацией приборов лабораторией UL (cUL).

UL 508C

UL 508C описывает конструктивное соблюдение минимальных требований к электрическим приборам для преобразования мощности, в частности, к преобразователям частоты и сервоусилителям, которое должно предотвратить опасность возникновения пожара в результате работы этих приборов.

UL 840

UL 840 описывает конструктивное соблюдение требований к воздушным участкам и путям утечки электрических приборов и печатных плат.

Указания UL

- Для всех сервоусилителей используйте кабели, рассчитанные на 60/75°C
- Моменты затяжки клемм см. на стр. 25
- Используйте только с помещениях с классом загрязненности 2
- Используйте кабель только первого класса или сопоставимый с ним
- Питание от симметричных сетей с макс. током 42 кА и макс. напряжением 480 В

3.2 Соответствие требованиям ЕС

При поставках сервоусилителей в пределах Европейского Союза обязательным является соблюдение директив ЕС по электромагнитной совместимости (2004/108/EC), по низковольтному оборудованию (2006/95/EC) и по машинам (2006/42/EC).

Для соблюдения директивы по ЭМС применяется стандарт EN 61800-3.
В отношении помехоустойчивости сервоусилитель удовлетворяет требованиям к категории «вторая среда» (производственная среда). В области эмиссии помех сервоусилитель удовлетворяет требованиям к изделию категории C2 (при длине кабеля двигателя ≤ 10 м).

УКАЗАНИЕ

В жилой среде данное изделие может вызывать высокочастотные помехи – могут потребоваться меры по их устранению.

При длине кабеля более 10 м сервоусилитель удовлетворяет требованиям к категории C3.

Сервоусилители прошли испытания с описанными в настоящей документации компонентами системы в уполномоченной лаборатории. Отклонения от описанной в этой документации конструкции и способа монтажа означают, что вам придется самостоятельно организовать новые измерения, чтобы обеспечить соблюдение норм. Для соблюдения директивы по низковольтному оборудованию применяется стандарт EN 61800-5-1.

3.2.1 Европейские директивы и стандарты для производителей оборудования

Сервоусилители представляют собой безопасные компоненты; они предназначены для монтажа в электрических установках/машинах в промышленных условиях. При монтаже в машинах/установках запуск сервоусилителя в режиме использования по назначению запрещается до тех пор, пока не будет установлено соответствие машины/установки требованиям следующих директив

- Директива ЕС по машинам (2006/42/EC)
- Директива ЕС по ЭМС (2004/108/EC)
- Директива ЕС по низковольтному оборудованию (2006/95/EC)

Стандарты для соблюдения директивы ЕС по машинам (2006/42/EC)
EN 60204-1 (Безопасность и электрическое оснащение машин)
EN 12100 (Безопасность машин)

⚠ ОСТОРОЖНО

Изготовитель машины должен выполнить для нее анализ опасных ситуаций и принять соответствующие меры, чтобы непредвиденные движения не могли привести к физическому или материальному ущербу.
Изготовитель машины/установки должен проверить, распространяются ли на его машину/установку дополнительные или другие стандарты или директивы ЕС.

Стандарты для соблюдения директивы ЕС по машинам (2006/95/EC)
EN 60204-1 (Безопасность и электрическое оснащение машин)
EN 60439-1 (Комбинации низковольтных приборов управления)

Стандарты для соблюдения директивы ЕС по ЭМС (2004/108/EC)
EN 61000-6-1 / 2 (Помехоустойчивость в жилых/промышленных зонах)
EN 61000-6-3 / 4 (Эмиссия помех в жилых/промышленных зонах)

Ответственность за соблюдение предельных значений для установки/машины, предписанных нормами по ЭМС, несет изготовитель установки/машины. Указания по монтажу согласно ЭМС (экранирование, заземление, обращение со штекерами и укладка кабелей) можно найти в настоящей документации.

Мы можем гарантировать соответствие сервосистемы указанным здесь стандартам только при использовании поставленных нами компонентов (двигатель, кабели, дроссели и т.п.).

3.2.2 Заявление о соответствии нормам EC

EC Declaration of Conformity

KOLLMORGEN

Document No.: GL-11/22/48/10

We, the company

Kollmorgen Europe GmbH
Pempelfurtstraße 1
D-40880 Ratingen

hereby in sole responsibility declare the conformity of the product series

Servo drive SERVOSTAR 300 (S300)

with the following standards:

- EC Directive 2006/42/EG
  Directive for machinery
  Used harmonized standards
  EN 61800-5-2 (04/2008)
  EN ISO 13849-1 (07/2007)
  EN ISO 13849-2 (12/2003)

- EC Directive 2004/108/EC
  Electromagnetic compatibility
  Used harmonized standard EN61800-3 (07/2005)

- EC Directive 2006/95/EC
  Electrical devices for use in special voltage limits
  Used harmonized standard EN61800-5-1 (04/2008)

Year of EC-Declaration 2004

Issued by: Product Manager Drives Europe
Holger Goergen
Ratingen, 01.12.2010

Legally valid signature

The above-mentioned company has the following technical documentation for examination:
- Proper operating instructions
- Setup Software
- Diagrams / software source codes (for EU authority only)
- Test certificates (for EU authority only)
- Other technical documentation (for EU authority only)

The special technical product documentation has been created.
Responsible person for documentation: Lars Lindner, Phone: +49(0)2102/9394-0

4 Обслуживание

4.1 Транспортировка

- Транспортировка осуществляется только в перерабатываемой оригинальной упаковке и только квалифицированным персоналом
- Избегайте сильных толчков
- Температура при транспортировке: -25...+70°C, макс. колебание 20 градусов в час, класс 2K3 в соотв. с EN61800-2
- Влажность воздуха при транспортировке: относительная влажность до 95 % без конденсации, класс 2K3 в соотв. с EN61800-2

УКАЗАНИЕ

- **Сервоусилители включают в себя элементы, чувствительные к электростатическому воздействию, которые могут быть повреждены в результате неквалифицированного обращения. Перед непосредственным прикосновением к сервоусилителю снимите со своего тела электростатический разряд. Избегайте контакта с сильноизолирующими материалами (синтетическое волокно, синтетическая пленка и т.п.). Ставьте сервоусилитель на электропроводящее основание.**
- В случае поврежденной упаковки проверьте устройство на наличие видимых повреждений. Проинформируйте транспортную фирму и, при необходимости, изготовителя.

4.2 Упаковка

- Перерабатываемая картонная коробка с прокладками
- Размеры: (ВхШхГ) 115x365x275 мм
- Идентификация: Заводская табличка прибора снаружи на коробке

4.3 Хранение на складе

- Хранение на складе только в оригинальной упаковке изготовителя
- Макс. высота штабеля 8 коробок
- Температура хранения -25...+55°C, макс. колебание 20 градусов в час, класс 1K4 в соотв. с EN61800-2
- Влажность воздуха в соотв. с EN61800-2 относительная влажность 5…95 % без конденсации, класс 1K3
- Длительность хранения на складе менее 1 года без ограничений
  Длительность хранения на складе более 1 года: перед вводом сервоусилителя в эксплуатацию конденсаторы должны быть заряжены заново. Отсоедините все электрические соединения. В течение приблизительно 30 минут подавайте на сервоусилитель питающее однофазное напряжение макс. 230 В пер. тока на клеммы L1 / L2.

4.4 Техническое обслуживание / чистка

Сервоусилители не требуют техобслуживания, в случае вскрытия устройства гарантия теряет силу.

Очистка :
- — при загрязнении корпуса: очистка изопропанолом или аналогичным средством
  УКАЗАНИЕ: ***не погружать и не опрыскивать***
- — при загрязнении в приборе: очистка изготовителем
- — при загрязненной воздушной решетке: очищать (сухой) кисточкой

4.5 Вывод из эксплуатации

При выводе сервоусилителя из эксплуатации (например, при замене) соблюдайте следующую последовательность.

1. Электрическое отключение

⚠ ВНИМАНИЕ!

Отключите питание распределительного шкафа и удалите предохранители источника питания.
После отключения сервоусилителя от питающего напряжения подождите не менее пяти минут, прежде чем дотрагиваться до токопроводящих частей приборов (например, контактов) или отвинчивать соединительные элементы. Для надежности измерьте напряжение звена постоянного тока и подождите, пока напряжение не опустится ниже 40 В.
Теперь отсоедините все штекерные разъемы. Последним отсоедините заземление.

2. Проверка температуры

⚠ ОСТОРОЖНО

При эксплуатации температура радиатора сервоусилителя может превышать 80°C (176°F). Перед прикосновением проверьте температуру радиатора и подождите, пока она не опустится ниже 40°C (104°F).

3. Демонтаж

Демонтируйте сервоусилитель (в обратной последовательности по отношению к процедуре, описанной в главе «Механический монтаж»).

4.6 Ремонт

Ремонт сервоусилителя должен производиться только изготовителем, в случае вскрытия устройства гарантия теряет силу. Воспользуйтесь формуляром запроса на ремонт сервоусилителя для отправки по факсу ⇨ стр. 129. В ответ вы получите актуальную информацию по отправке оборудования.

Выведите прибор из эксплуатации согласно главе 4.5 и отправьте его в оригинальной упаковке изготовителю по указанному адресу.

4.7 Утилизация

В соответствии с директивами WEEE-2002/96/EC мы принимаем обратно отработавшие устройства и специальное оборудование, если отправитель берет на себя расходы по транспортировке. Воспользуйтесь формуляром запроса на утилизацию сервоусилителя ⇨ стр. 129. В ответ вы получите актуальную информацию по отправке оборудования.

Выведите прибор из эксплуатации согласно главе 4.5 и отправьте его по адресу, указанному в ответном факсе.

5 Идентификация изделия

5.1 Комплект поставки

Заказав у нас усилитель серии SERVOSTAR 300 (номер для заказа ⇨ стр. 127), вы получите следующее:

— SERVOSTAR 3xx
— Ответная часть X0, X3, X4, X8
— Ответная часть X9 (только для SERVOSTAR 303-310)
— Справочник по изделию и интерактивная документация на CD-ROM
— Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию DRIVEGUI.EXE на CD-ROM

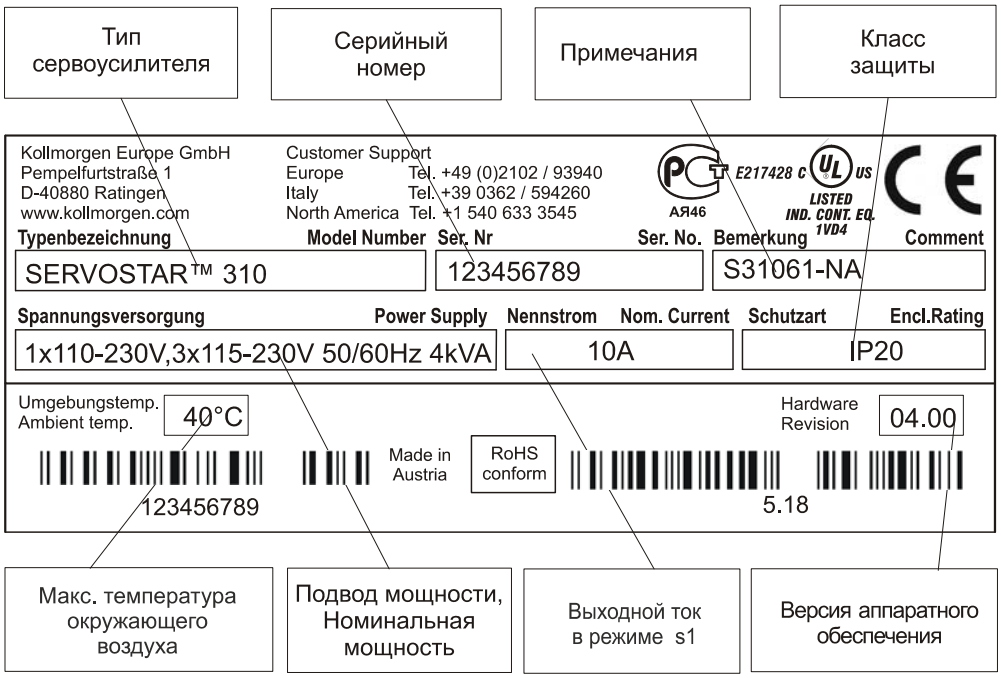
INFO **Разъемы SubD и штекер двигателя не входят в комплект поставки!**

Комплектующие: (при необходимости заказываются дополнительно; описание см. в справочнике по комплектующим)

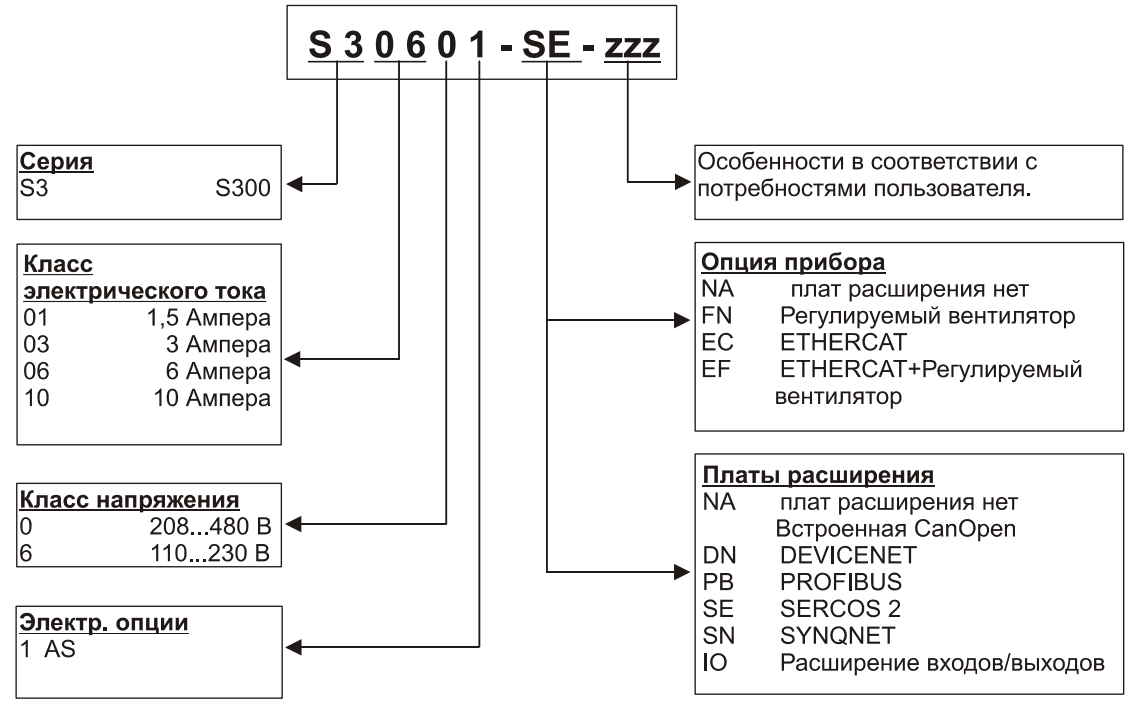
— Кабель двигателя (заводского изготовления) включая клемму для подключения экрана или оба силовых штекера по отдельности с кабелем двигателя, цена зависит от длины кабеля
— Кабель обратной связи (заводского изготовления) или штекеры для обратной связи (сторона двигателя и усилителя) с кабелем обратной связи, цена зависит от длины кабеля
— Дроссель двигателя 3YL, при длине кабеля двигателя более 25 м
— Внешний тормозной резистор BAR(U)
— Кабель для обмена данными с ПК (⇨ стр. 89) для установки параметров на ПК
— Сетевые кабели, кабели управляющей линии, кабели полевой шины (цена также зависит от длины)

5.2 Заводская табличка

Представленная ниже заводская табличка установлена на сервоусилителе сбоку. В отдельных ее полях напечатана следующая информация.



5.3 Типовые обозначения



Опция прибора EF в стадии подготовки.

INFO **Расширения и опции прибора не сочетаются.**

Наименование устройства и его тип

Наименование сервоусилителя	Тип
SERVOSTAR 303	S30361-NA
SERVOSTAR 306	S30661-NA
SERVOSTAR 310	S31061-NA
SERVOSTAR 341	S30101-NA
SERVOSTAR 343	S30301-NA
SERVOSTAR 346	S30601-NA

6 Техническое описание

6.1 Цифровые сервоусилители серии SERVOSTAR 300

Стандартное исполнение

- Два класса напряжений с большим диапазоном номинальных напряжений:
  1 x 110 $В_{-10\%}$ ... 3 x 230 $В^{+10\%}$ (SERVOSTAR 303-310, S3xx6)
  3 x 208 $В_{-10\%}$ ... 3 x 480 $В^{+10\%}$ (SERVOSTAR 341-346, S3xx0)
- Категория по перенапряжениям III в соответствии с EN 61800-5-1
- Соединение для непосредственного подключения экрана к сервоусилителю
- Два аналоговых входа уставок
- Встроенный интерфейс CANopen (по умолчанию: 500 кбод), для установки в системы шины CAN и для настройки параметров нескольких приводов через интерфейс ПК усилителя
- Встроенный интерфейс RS232 и интерфейс регулирования направления и импульсов
- Встроенная система надёжного останова STO (безопасная для персонала блокировка запуска), ⇨ стр. 33
- Встроенный регулятор положения
- Обработка сигналов всех распространенных типов датчиков
- Работа с синхронными серводвигателями, линейными двигателями, асинхронными двигателями, высокочастотными шпинделями, двигателями постоянного тока

Питание

- Непосредственно от заземленной трехфазной сети, 110 $В_{-10\%}$ или от 230 $В_{-10\%}$ до 480 $В^{+10\%}$
  Сеть TN и сеть TT с заземленной нулевой точкой, симметричный номинальный ток макс. 42 кА. Подключение к другим сетям только с помощью разделительного трансформатора, ⇨ стр. 54
- Мостовой выпрямитель B6, подключенный к трехфазной заземленной сети, встроенный сетевой фильтр и схема плавного пуска
- Возможность однофазного питания (например, для ввода в эксплуатацию или режима наладки)
- Защита: (например, плавкий предохранитель) предусматривается пользователем
- Экранирование: все соединения для подключения экрана находятся непосредственно на усилителе
- Выходной каскад: модуль на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT) с гальванически развязанным измерением тока
- Тормозная схема: С распределением тормозной мощности на несколько усилителей, подключенных к одному звену постоянного тока. Внутренний тормозной резистор – в стандартном исполнении, внешний тормозной резистор – при необходимости
- Напряжение звена постоянного тока 135...450 В пост. тока или 260…900 В пост. тока, возможность параллельного включения
- Встроенный фильтр подавления помех для подачи питания от сети и вспомогательного питания 24 В (в случае кабеля двигателя ≤ 10 м для C2 согласно EN 61800-3, в случае кабеля двигателя > 10 м предельные значения для C3 согласно EN 61800-3)

Встроенная система безопасности

- Надежная изоляция цепей силовых и электронных компонентов согласно EN 61800-5-1 благодаря соответствующим путям утечки и развязке потенциалов
- Плавное включение, выявление повышенного напряжения, защита от короткого замыкания, контроль обрыва фаз
- Контроль температуры сервоусилителя и двигателя (при использовании наших двигателей с заводскими кабелями)

Снабжение вспомогательным напряжением 24 В пост. тока

- С развязкой потенциалов и внутренней защитой. Питание от внешнего блока питания 24 В пост. тока, например, с помощью разделительного трансформатора или источника бесперебойного питания

Управление и настройка параметров

- С помощью нашего удобного программного обеспечения DRIVEGUI.EXE для ввода в эксплуатацию через последовательный интерфейс ПК
- Аварийное управление с помощью двух кнопок непосредственно на сервоусилителе и трехзначного светодиодного индикатора для отображения состояния в случае отсутствия ПК
- Полностью программируется через интерфейс RS232

Полностью цифровое регулирование

- Цифровой регулятор тока (векторное управление с использованием широтно-импульсной модуляции, 62,5 мкс)
- Настраиваемый цифровой регулятор частоты вращения (62,5 мкс)
- Встроенный регулятор положения с возможностью настройки под любую задачу (250 мкс)
- Встроенный интерфейс для регулирования направления и импульсов, для подключения серводвигателя к блоку управления шаговым двигателем
- Обработка сигналов резольвера и сигналов датчиков абсолютного отсчета с высокой разрешающей способностью
- Эмуляция датчика (инкрементный датчик ROD 426 совместимый или SSI)

Входы/выходы

- 2 программируемых аналоговых входа
- 4 программируемых цифровых входа
- 2 программируемых цифровых выхода
- Свободно программируемые логические сочетания любых цифровых сигналов

Опция прибора

- Опция EtherCAT, установка задним числом невозможна, ⇨ стр. 123
- Опция FAN, регулируемый вентилятор, установка задним числом невозможна, стр 124.
- Опция EF, EtherCAT & FAN, установка задним числом невозможна, стр 124

Дополнения

- Плата расширения I/O-14/08, ⇨ стр. 109
- Плата расширения PROFIBUS DP, ⇨ стр. 113
- Плата расширения SERCOS, ⇨ стр. 114
- Плата расширения DeviceNet, ⇨ стр. 116
- Плата расширения SynqNet, ⇨ стр. 119
- Модуль расширения шины -2CAN-, отдельные штекеры для шины CAN и RS232, ⇨ стр. 121

6.2 Технические данные

6.2.1 Технические данные 110 / 230 В (типы S3_ _6_)

		SERVOSTAR		
Электрические характеристики	**DIM**	**303**	**306**	**310**
Номер для заказа	–	S30361	S30661	S31061
Номинальное напряжение питающей сети (заземленная сеть) фаза-фаза	В~	1 x 110 $В_{-10\%}$ … 1 x 230 $В^{+10\%}$ 3 x 110 $В_{-10\%}$ … 3 x 230 $В^{+10\%}$ 50/60 Hz		
Номинальная потребляемая мощность в режиме эксплуатации S1	кВА	1,1	2,4	4
Номинальное напряжение звена постоянного тока	В=	450		
Номинальный выходной ток (эффективное значение, ± 3%)				
при 1x115 В (обратите внимание ⇨ стр. 56)	А	3,5*	8*	10*
при 1x230 В (обратите внимание ⇨ стр. 56)	А	3*	6*	10*
при 3x115 В	А	3,5	8	10
при 3x230 В	А	3	6	10
Пиковый выходной ток (для макс. 5 с, ± 3%)				
при 1x115 В (обратите внимание ⇨ стр. 56)	А	9*	15*	20*
при 1x230 В (обратите внимание ⇨ стр. 56)	А	9*	15*	20*
при 3x115 В	А	9	15	20
при 3x230 В	А	9	15	20
Тактовая частота выходного каскада	кГц	8		
с уменьшением тока до уровня 50%	кГц	16 (в стадии подготовки)		
Крутизна фронта напряжения dU/dt (соблюдайте указания ⇨ стр. 58)				
при 1x115 В	кВ/мкс	3,0		
при 1x230 В	кВ/мкс	3,3		
при 3x115 В	кВ/мкс	3,0		
при 3x230 В	кВ/мкс	3,3		
Технические характеристики тормозной схемы	–	⇨ стр. 26		
Порог отключения при повышенном напряжении				
при 115 В	В пост. тока	235		
при 230 В	В пост. тока	455		
Индуктивность двигателя, мин.				
при 1x115 В	мГн	3,7	3,7	3,7
при 1x230 В	мГн	4,3	4,3	4,3
при 3x115 В	мГн	2,1	1,3	1,0
при 3x230 В	мГн	4,3	2,6	1,9
Индуктивность двигателя, макс.	мГн	Проконсультируйтесь с представителями нашего Отдела автоматизации		
Коэффициент формы выходного тока (при номинальных характеристиках и индуктивности минимальной нагрузки)	–	1,01		
Полоса пропускания регулятора тока	кГц	> 1,2		
Падение остаточного напряжения при номинальном токе	В	4		
Мощность потерь в состоянии покоя, выходной каскад блокирован	Вт	12		
Мощность потерь при номинальном токе (вкл. мощность потерь блока питания без рассеяния тепла тормозов)	Вт	35	60	90
Уровень шума устройства	дБ(А)	25	45	
Механические характеристики				
Масса	кг	ок. 2,6		
Высота без штекера	мм	275	278	
Ширина	мм	70		
Глубина без штекера	мм	171		
Глубина со штекером	мм	< 200		

* Ток в однофазном режиме работы в зависимости от обстоятельств ограничивается значениями ниже номинальных данных. Это зависит от постоянной вращающего момента двигателя Kt и частоты вращения двигателя. ⇨ стр. 56

6.2.2 Технические данные 400 / 480 В (типы S3_ _0_)

		SERVOSTAR		
Электрические характеристики	**DIM**	**341**	**343**	**346**
Номер для заказа	–	S30301	S30301	S30601
Номинальное напряжение питающей сети (заземленная сеть) фаза-фаза	В~	3 x 208 $В_{-10\%}$ … 480 $В^{+10\%}$, 50/60 Hz		
Номинальная потребляемая мощность в режиме эксплуатации S1	кВА	1,2	2,5	5
Номинальное напряжение звена постоянного тока	В=	900		
Номинальный выходной ток (эффективное значение, ± 3%)				
при 3x208 В	А	2	5	6
при 3x230 В	А	2	5	6
при 3x400 В	А	1,5	4	6
при 3x480 В	А	1,5	3	6
Пиковый выходной ток (двойной номинальный ток за прим. 5 с, ± 3%)				
при 3x208 В	А	4,5	7,5	12
при 3x230 В	А	4,5	7,5	12
при 3x400 В	А	4,5	7,5	12
при 3x480 В	А	4,5	7,5	12
Тактовая частота выходного каскада	кГц	8		
с уменьшением тока до уровня 50%	кГц	16 (в стадии подготовки)		
Крутизна фронта напряжения dU/dt (соблюдайте указания ⇨ стр. 58)				
при 3x208 В	кВ/мкс	3,0		
при 3x230 В	кВ/мкс	3,3		
при 3x400 В	кВ/мкс	5,7		
при 3x480 В	кВ/мкс	6,9		
Технические характеристики тормозной схемы	–	⇨ стр. 26		
Порог отключения при повышенном напряжении				
при 230 В	В пост. тока	455		
при 400 В	В пост. тока	800		
при 480 В	В пост. тока	900		
Индуктивность двигателя, мин.				
при 3x208 В	мГн	7,7	4,6	2,9
при 3x230 В	мГн	8,5	5,1	3,2
при 3x400 В	мГн	14,8	8,9	5,6
при 3x480 В	мГн	17,8	10,7	6,7
Индуктивность двигателя, макс.	мГн	Проконсультируйтесь с представителями нашего Отдела автоматизации		
Коэффициент формы выходного тока (при номинальных характеристиках и индуктивности минимальной нагрузки)	–	1,01		
Полоса пропускания регулятора тока	кГц	> 1,2		
Падение остаточного напряжения при номинальном токе	В	5		
Мощность потерь в состоянии покоя, выходной каскад блокирован	Вт	12		
Мощность потерь при номинальном токе (вкл. мощность потерь блока питания без рассеяния тепла тормозов)	Вт	40	60	90
Уровень шума устройства	дБ(А)	25	45	
Механические характеристики				
Масса	кг	ок. 2,7		
Высота без штекера	мм	275	278	
Ширина	мм	70		
Глубина без штекера	мм	171		
Глубина со штекером	мм	< 235		

6.2.3 Входы/выходы

Интерфейс	**Электрические характеристики**
Аналоговые входы 1/2 (разрешение 14/12 бит)	±10 В
Постоянное напряжение, макс.	±10 В
Цифровые управляющие входы	согласно EN 61131-2 тип 1, макс. 30 В пост. тока
Цифровые управляющие выходы, возбуждаемые высоким уровнем сигнала	Открытый эмиттер, макс. 30 В пост. тока, 10 мА
Выход BTB/RTO, релейные контакты	макс. 30 В пост. тока, макс. 42 В пер. тока
	500 мА
Вспомогательное электропитание, с развязкой потенциалов без тормоза/вентилятора	20 В - 30 В
	1 А
Вспомогательное электропитание, с развязкой потенциалов с тормозом/вентилятором	24 В (-0% + 15%)
	2,5 А **(учитывайте потери напряжения!)**
Выходной ток тормоза, мин./макс.	0,15 А / 1,5 А

6.2.4 Соединительные штекеры

Штекер	**Тип**	**макс. поперечное сечение**[*1]	**допуст. ток**[*2]	**допуст. напряжение**[*3]
Управляющие сигналы X3, X4	Штекер Mini-Combicon	1,5 мм²	4 А	160 В
S303-310 Силовые сигналы X0, X8, X9	Штекер Classic-Combicon	2,5 мм²	12 А	630 В
S341-346 Силовые сигналы X0, X8, X9	Штекер Power-Combicon	4 мм²	16 А	1000 В
Вход резольвера X2	SubD 9 пол. (Гнездо)	0,5 мм²	1 А	< 100 В
Вход датчика X1	SubD 15 пол. (Гнездо)	0,5 мм²	1 А	< 100 В
Интерфейс ПК, CAN X6	SubD 9 пол. (Штекер)	0,5 мм²	1 А	< 100 В
Эмуляция датчика X5	SubD 9 пол. (Штекер)	0,5 мм²	1 А	< 100 В

*1 При подключении с помощью одного провода
*2 При подключении с помощью одного провода с рекомендованным в главе 6.2.8 поперечным сечением
*3 Расчетное напряжение при степени загрязнения 2

6.2.5 Рекомендованные значения момента затяжки

Штекер	**Момент затяжки**
X0, X8, X9	0,5 ... 0,6 Нм
Заземляющие болты	3,5 Нм

6.2.6 Предохранители

Внутренняя защита	**Внутренняя защита**
Вспомогательное напряжение 24 В	3,15 AT
Тормозной резистор	электронная

Внешняя защита		**SERVOSTAR 303*, 341*, 343***	**SERVOSTAR 306*, 310*, 346**
Питание пер. тока	$F_{N1/2/3}$	6 AT	10 AT
Питание 24 В	$F_{H1/2}$	Макс. 8 AF	
Тормозной резистор	$F_{B1/2}$	6 AT**	6 AT**

Европейские типы: gRL или gL 400V/500V, T означает инерционный
Американские типы: кл. предохранителей RK5/CC/J/T, 600 В пер. тока 200 кА, врем. задержка
* Ссылку на номер для заказа см. на стр. 18
** например, Bussmann FWP-xx

6.2.7 Условия окружающей среды, вентиляция, монтажное положение

Складское хранение, указания	⇨ стр. 15
Транспортировка, указания	⇨ стр. 15
Допуски для питающего напряжения Питание Вспомогательное питающее напряжение без тормоза и вентилятора с тормозом и вентилятором	 S303-310*; 1x110 В$_{-10\%}$ ...1x230 В$^{+10\%}$, 50/60 Гц 3x110 В$_{-10\%}$ ...3x230 В$^{+10\%}$, 50/60 Гц S341-346*; 3x208 В$_{-10\%}$ ...3x480 В$^{+10\%}$, 50/60 Гц 20 В пост. тока ... 390 В пост. тока 24 В пост. тока (-0% +15%), учитывайте падение напряжения!
Температура окружающей среды в ходе эксплуатации	0...+40°C при номинальных данных +40...+55°C со снижением мощности 2,5% / K
Влажность воздуха в ходе эксплуатации	Относительная влажность воздуха 85%, без конденсации
Высота установки	до 1000 м над уровнем моря без ограничений 1000...2500 м над уровнем моря со снижением мощности на 1,5% / 100 м
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2 согласно EN 60664-1
Вибрация	Класс 3M2 согласно EN 60721-3-3
Степень защиты	IP 20 согласно EN 60529
Монтажное положение	Вертикальное ⇨ стр. 42
Вентиляция	Установленный вентилятор
Вентиляция **Типы на 1 A и 3 A** **Все остальные типы**	**Свободная конвекция** **Установленный вентилятор (в качестве опции регулируемый, ⇨ стр. 124)**
Проследите за достаточной вынужденной циркуляцией воздуха в замкнутом шкафу.	

УКАЗАНИЕ

* Ссылку на номер для заказа см. на стр. 18

6.2.8 Поперечные сечения проводов

В соответствии с EN 60204 мы рекомендуем для **одноосевых систем**:

Подключение к источнику пер. тока	1,5 мм²	600 В, 80°C
Звено постоянного тока Тормозной резистор	1,5 мм²	1000 В, 80°C, при длине > 0,20 м экранированный
Кабели двигателей без дросселя	1...1,5 мм², макс. 25 м*	600 В, 80°C, экранированный, C<150 пФ/м
Кабели двигателей с дросселями 3YL,	1 мм², 25 – 50 м*	600 В, 80°C, экранированный, C<150 пФ/м
Резольвер, тепловая защита	4x2x0, 25 мм², макс. 100 м*	Попарно скручены, экран., C<120 пФ/м
Датчик, тепловая защита	7x2x0, 25 мм², макс. 50 м*	Попарно скручены, экранированы
ComCoder, тепловая защита	8x2x0, 25 мм², макс. 25 м*	Попарно скручены, экранированы
Уставки, AGND	0,25 мм², макс. 30 м	Попарно скручены, экранированы
Управляющие сигналы, BTB, DGND	0,5 мм², макс. 30 м	
Стояночный тормоз (двигатель)	мин. 0,75 мм²	600 В, 80°C, экранированы, Учитывать падение напряжения
+24 В / DGND	макс. 2,5 мм²	Учитывать падение напряжения
В случае многоосевых систем учитывайте особые условия для вашей установки. Максимальная длина применяется только при строгом соблюдении требований к материалу (⇨ стр. 49).		

УКАЗАНИЕ

*Kollmorgen, Северная Америка: кабели длиной до 39 м
Kollmorgen, Европа: до макс. длины

6.3 Стояночный тормоз двигателя

Стояночным тормозом 24 В / макс. 1,5 А в двигателе можно управлять непосредственно.

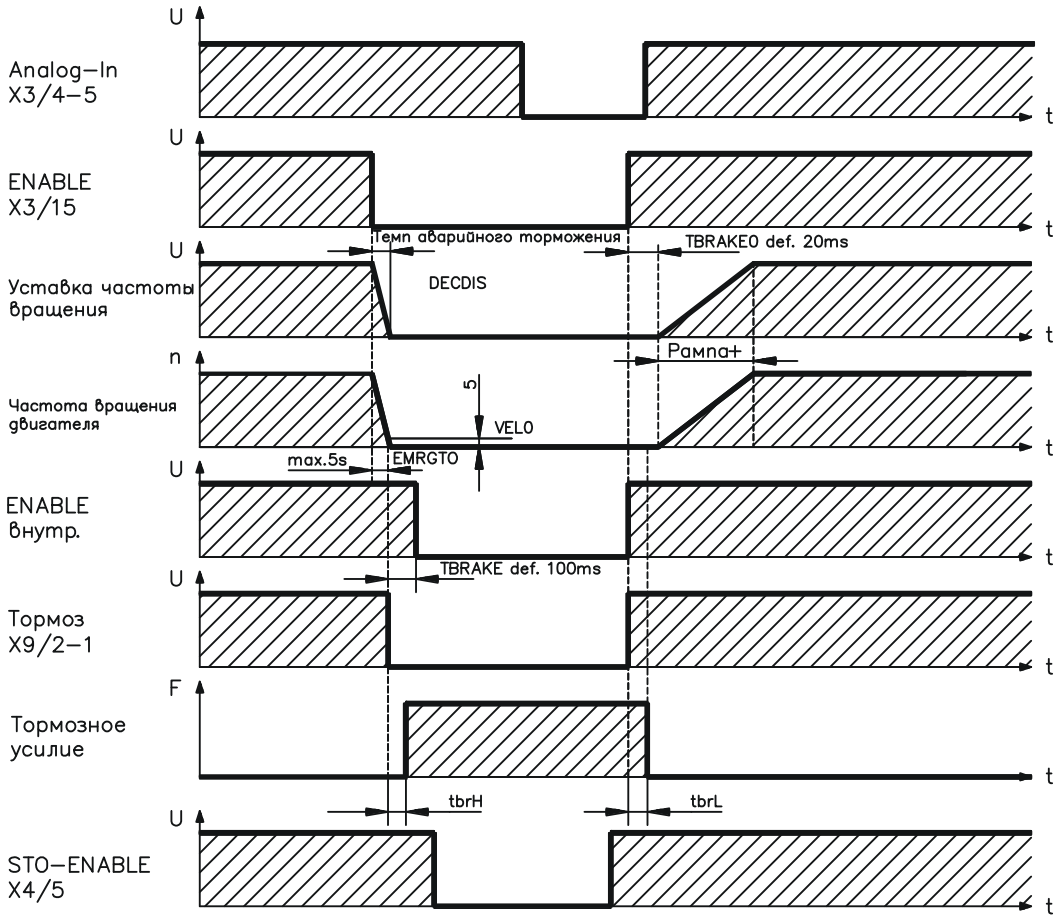
⚠ ОСТОРОЖНО

Данная функция не является безопасной для персонала! В особенности в случае подвешенных грузов (вертикальные сервооси) для обеспечения безопасности персонала должен быть использован дополнительный механический тормоз с управлением от системы, гарантирующей безопасность персонала

⚠ ОСТОРОЖНО

Тормоз работает только при наличии достаточного напряжения питания (см. стр. 23). Учтите падение напряжения, измерьте напряжение на входе тормоза и проверьте его функционирование (отпускание и торможение).

Функцию торможения необходимо разрешить с помощью параметра BRAKE (Тормоз) (экранная страница Motor (Двигатель)). На представленной ниже диаграмме показана временная и функциональная взаимосвязь между сигналом ENABLE (Разрешение), уставкой частоты вращения, действительной частотой вращения и тормозным усилием. Все временные интервалы можно установить с помощью параметров, численные значения установлены по умолчанию.



Во время задержки длительностью 100 мс (DECDIS), связанной с сигналом ENABLE, уставка частоты вращения доводится до 0 в соответствии с установленным темпом торможения. По достижении частоты вращения 5 об/мин (VEL0) или самое позднее через 5 с (EMRGTO) происходит переключение выхода тормоза.

Время отпускания (f_{brH}) и наложения (f_{brL}) встроенного в двигатель стояночного тормоза отличаются для двигателей отдельных типов (см. руководство по двигателям).

Описание интерфейса приведено на ⇨ стр. 57.

6.4 Светодиодный индикатор

После включения питающего напряжения 24 В трехзначный светодиодный индикатор сообщает о состоянии усилителя (⇨ стр. 105). При управлении усилителем с клавиатуры на передней панели отображаются номера параметров, а также коды сообщений об ошибках и предупреждениях (⇨ стр. 106 и далее).

6.5 Система заземления на корпус

AGND — аналоговые входы, внутреннее аналоговое заземление на корпус, Эмуляция датчика, RS232, CAN
DGND — вход/выход 24 В, цифровые входы/выходы, с оптической развязкой

6.6 Электрическое торможение

При электрическом торможении с помощью двигателя энергия подается назад в сервоусилитель. Эта энергия преобразуется в тормозном резисторе в тепло. Тормозной резистор подключается тормозной схемой.

Тормозная схема (пороги переключения) приводится в соответствие с напряжением сети питания с помощью программного обеспечения для ввода в эксплуатацию.

При расчете необходимой тормозной мощности для установки вам поможет наш отдел автоматизации. Описание одного из методов приблизительного расчета приводится в интерактивной справке ПО для ввода в эксплуатацию. Описание интерфейса приводится **на** стр. 57.

Функциональное описание:

1. Отдельные усилители, **не связанные** через звено постоянного тока (DC+, DC-)

Если среднее временное значение возвращаемой двигателем мощности или ее пиковое значение превышают установленную тормозную мощность, сервоусилитель выдает предупреждение « n02 brake power exceeded (n02 Превышена тормозная мощность)», а тормозная схема отключается.

При следующей внутренней проверке напряжения звена постоянного тока (через несколько мс) выявляется повышенное напряжение, и выходной каскад отключается, выдав сообщение об ошибке «Overvoltage F02 (Повышенное напряжение F02)» (⇨ стр. 106).

Одновременно размыкается контакт BTB (клеммы X3B/2,3) (⇨ стр. 88).

2. Несколько усилителей, **связанных** через звено постоянного тока (DC+, DC-)

Встроенная тормозная схема позволяет использовать несколько усилителей с различной силой тока с общим звеном постоянного тока.

Для покрытия пиковой и длительной мощности постоянно можно задействовать **суммарную мощность** всех усилителей. При повышенном напряжении происходит отключение усилителя с минимальным порогом отключения (согласно допускам) в соответствии с пунктом 1.

Технические характеристики тормозной схемы зависят от используемого типа сервоусилителя и напряжения сети питания. См. таблицу на следующей странице.

Технические данные:

Тормозная схема			Напряжение сети			
Тип	**Номинальные характеристики**	**DIM**	**115**	**230**	**400**	**480**
303 (S30361)	Порог включения тормозной схемы	В	200	400	—	
	Повышенное напряжение F02	В	235	455		
	Сопротивление встроенного тормозного резистора (RBint)	Ом	66	66		
	Длительная мощность встроенного тормозного резистора (RBint)	Вт	20	20		
	Макс. тормозная мощность в среднем за 1 с	кВт	0,4	0,35		
	Импульс тормозной мощности	кВт	0,84	3		
	Сопротивление дополнительного тормозного резистора (RBext), опция	Ом	66	66		
	Длительная мощность тормозной схемы с дополнительным тормозным резистором (RBext)	кВт	0,3	0,3		
306 / 310 (S30661/S31061)	Порог включения тормозной схемы	В	200	400	—	
	Повышенное напряжение F02	В	235	455		
	Сопротивление встроенного тормозного резистора (RBint)	Ом	66	66		
	Длительная мощность встроенного тормозного резистора (RBint)	Вт	50	50		
	Макс. тормозная мощность в среднем за 1 с	кВт	0,84	0,88		
	Импульс тормозной мощности	кВт	0,84	3		
	Сопротивление дополнительного тормозного резистора (RBext), опция	Ом	66	66		
	Длительная мощность тормозной схемы с дополнительным тормозным резистором (RBext)	кВт	1	1		
341 (S30101)	Порог включения тормозной схемы	В	—	400	720	840
	Повышенное напряжение F02	В		455	800	900
	Сопротивление встроенного тормозного резистора (RBint)	Ом		91	91	91
	Длительная мощность встроенного тормозного резистора (RBint)	Вт		20	20	20
	Макс. тормозная мощность в среднем за 1 с	кВт		0,35	0,33	0,34
	Импульс тормозной мощности	кВт		2,1	7	9
	Сопротивление дополнительного тормозного резистора (RBext), опция	Ом		91	91	91
	Длительная мощность тормозной схемы с дополнительным тормозным резистором (RBext)	кВт		0,3	0,3	0,3
343 / 346 (S30301/S30601)	Порог включения тормозной схемы	В	—	400	720	840
	Повышенное напряжение F02	В		455	800	900
	Сопротивление встроенного тормозного резистора (RBint)	Ом		91	91	91
	Длительная мощность встроенного тормозного резистора (RBint)	Вт		50	50	50
	Макс. тормозная мощность в среднем за 1 с	кВт		0,91	0,86	0,85
	Импульс тормозной мощности	кВт		2,1	7	9
	Сопротивление дополнительного тормозного резистора (RBext), опция	Ом		91	91	91
	Длительная мощность тормозной схемы с дополнительным тормозным резистором (RBext)	кВт		1,0	1,0	1,0

INFO **Подходящие внешние тормозные резисторы можно найти в нашем справочнике по комплектующим.**

6.7 Поведение при включении и выключении

В данной главе приводится описание поведения SERVOSTAR при включении/выключении и мер, необходимых для эксплуатационного и аварийного останова в соответствии со стандартами.

INFO

Питание сервоусилителя напряжением 24 В должно сохраняться.
С помощью команд формата ASCII ACTFAULT (реакция на ошибки) и STOPMODE (реакция на сигнал Enable) определяется поведение привода.

ACTFAULT / STOPMODE	**Поведение** (см. также ссылку на ASCII в интерактивной справке программного обеспечения для ввода в эксплуатацию)
0	Нерегулируемое постепенное замедление двигателя до полной остановки
1 (по умолчанию)	Регулируемое торможение двигателя

Поведение при отказе сети питания

Сервоусилители обнаруживают отказ одной или нескольких фаз сети (питания) с помощью встроенной схемы.
Поведение сервоусилителя настраивается с помощью ПО для ввода в эксплуатацию: на экранной странице ***Basic Setup (Основные настройки)*** выберите в разделе ***«Response to Loss of Input Phase» (Действия при отказе одной из фаз сети)*** (PMODE)**:**

- **Warning (Предупреждение)**, если привод должна остановить система управления более высокого уровня:
  Сообщение об отсутствии одной из фаз сети подается в виде предупреждения (n05), а ток двигателя ограничивается величиной 4 А. Сервоусилитель не деактивируется. Теперь вышестоящая система управления может целенаправленно закончить текущий цикл или запустить останов привода. Для этого, в частности, на один из цифровых выходов подается сообщение об ошибке «MAINS BTB, F16» («ОТКАЗ ФАЗЫ СЕТИ, F16»), обрабатываемое системой управления.

- **Error Message (Сообщение об ошибке)**, если привод должен быть остановлен сервоусилителем:
  Сообщение об отсутствии одной из фаз сети подается в виде сообщения об ошибке (F19). Сервоусилитель деактивируется, контакт BTB размыкается. При неизмененных фабричных настройках (ACTFAULT=1) торможение двигателя осуществляется с заданным темпом аварийного торможения.

Поведение при достижении порогового значения пониженного напряжения

При снижении напряжения звена постоянного тока ниже порогового значения (зависит от типа сервоусилителя) отображается ошибка «UNDERVOLTAGE, F05» (ПОНИЖЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ). Реакция привода зависит от настройки ACTFAULT/STOPMODE.

Поведение при разблокированной функции «Стояночный тормоз»

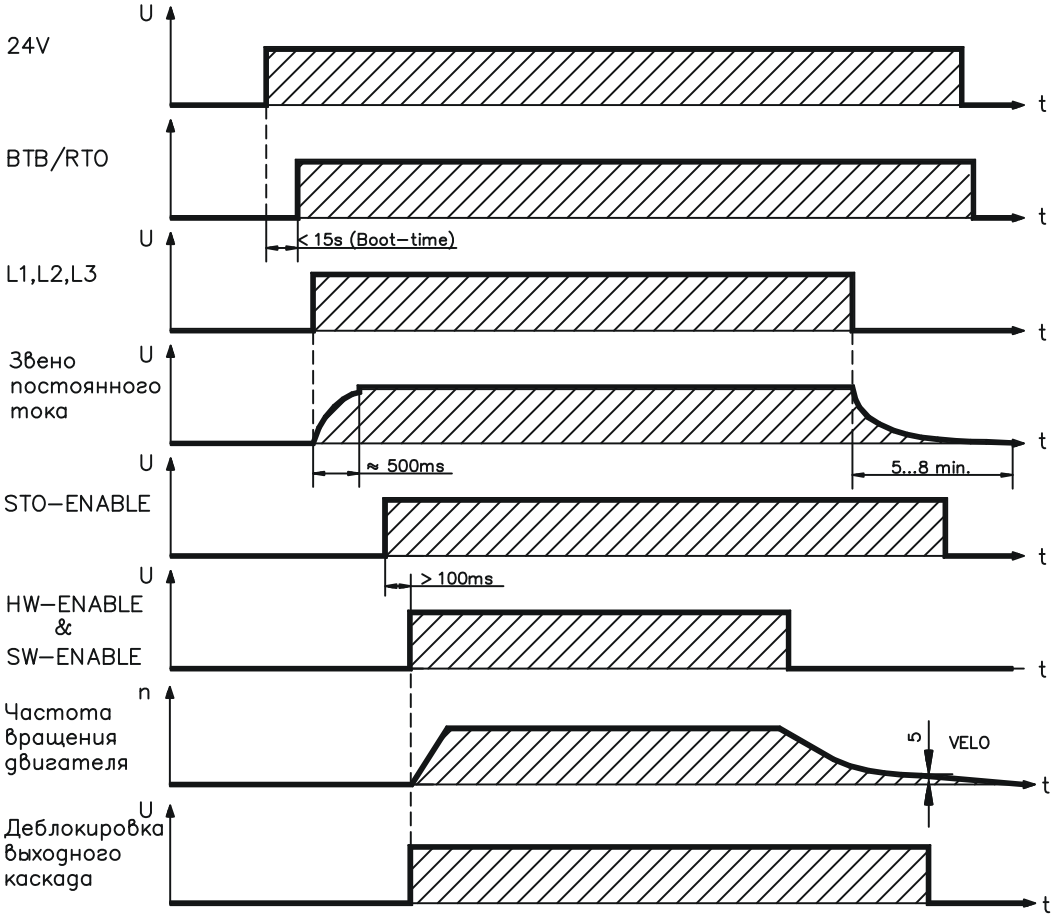
Сервоусилители с разблокированной функцией стояночного тормоза обладают специальным циклом для отключения выходного каскада (⇨ стр. 23). Отсутствие сигнала ENABLE вызывает электрическое торможение.
В целом, считается, что для внутреннего узла «Стояночный тормоз», как и для всех электронных схем, необходимо предусмотреть возможность сбоев. Безопасный для персонала останов двигателя с помощью стояночного тормоза дополнительно требует электромеханического замыкающего контакта для стопорного устройства и гасящего устройства для тормоза.

Поведение системы блокировки повторного запуска STO

Безопасная для персонала система блокировки повторного запуска STO позволяет после останова привода с помощью внутренней электронной схемы отключить привод, на который подается питание, чтобы надежно заблокировать приводной вал от нежелательного запуска. Использование системы блокировки повторного запуска STO описано в главе «Безопасная система блокировки повторного запуска STO» на стр. 33 и далее.

6.7.1 Поведение в нормальном режиме работы

Поведение сервоусилителя всегда зависит от текущей настройки различных параметров (например, ACTFAULT, VBUSMIN, VELO, STOPMODE и т.д., см. интерактивную справку). На представленной ниже диаграмме показана правильная функциональная последовательность при включении и выключении усилителя.

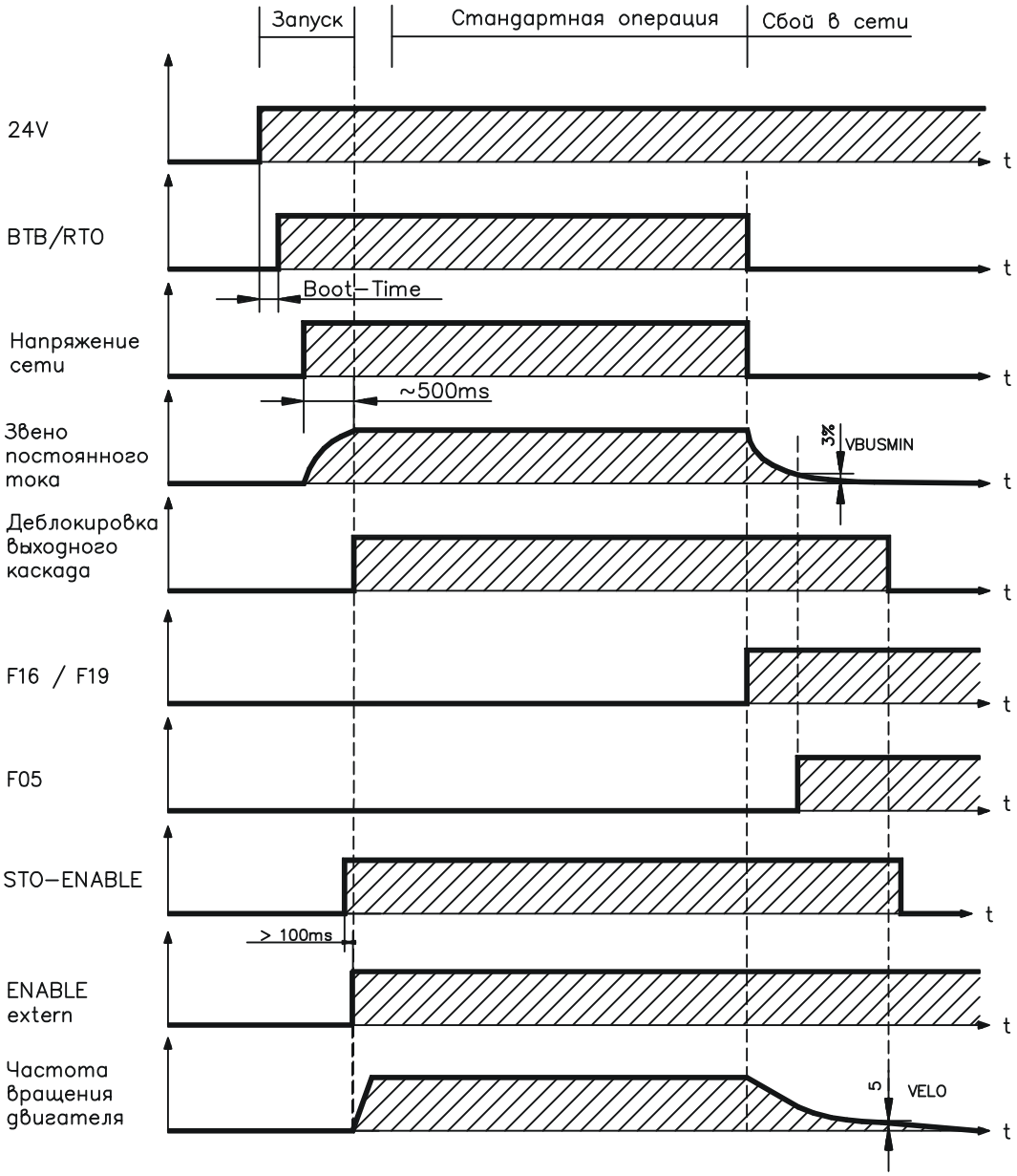


Приборы с разблокированной функцией «Стояночный тормоз» обладают специальным циклом для отключения выходного каскада (⇨ стр. 25).

Система блокировки повторного запуска STO позволяет отключить привод с обеспечением безопасности персонала около приводного вала (⇨ стр. 33).

6.7.2 Поведение в случае сбоев (при стандартных настройках)

Поведение сервоусилителя всегда зависит от текущей настройки различных параметров (например, ACTFAULT, VBUSMIN, VELO, STOPMODE и т.д., см. интерактивную справку). На диаграмме показаны цикл запуска и цикл внутреннего управления сервоусилителя при отказе одной или нескольких фаз источника питания при стандартных настройках параметров.



(F16 / F19 = Сообщения об ошибках «Отказ фазы сети», F05 = Сообщение об ошибке Undervoltage (пониженное напряжение)

Даже при отсутствии вмешательства со стороны внешней системы управления (сигнал ENABLE в примере остается активным) при выявлении отказа фазы сети и неизмененных заводских настройках (ACTFAULT=1) немедленно осуществляется торможение с заданным темпом аварийного торможения.

6.8 Функция останова / аварийного выключения согласно EN 60204

INFO **Безопасная для персонала система блокировки повторного запуска STO (см. стр. 33 и далее) позволяет после останова привода с помощью внутренней электронной схемы отключить привод, на который подается питание, чтобы надежно заблокировать приводной вал от нежелательного запуска.**

INFO **Для реализации категорий останова необходимо присвоить параметрам «STOPMODE» и «ACTFAULT» значение 1. При необходимости изменяйте параметры с помощью окна терминала ПО для ввода в эксплуатацию и сохраняйте данные в EEPROM.**

Примеры реализации Вы найдете в «Product WIKI» на стр. «Stop and Emergency Stop function».

6.8.1 Останов: стандарты и предписания

Функция останова используется для останова машины в нормальном режиме работы. Функции останова определяются стандартом EN 60204.

Категория 0: Останов путем немедленного отключения энергоснабжения приводов машины (т.е. неуправляемый останов).

Категория 1: Управляемый останов, при котором энергоснабжение приводов машины поддерживается для выполнения останова и прекращается только после его завершения.

Категория 2: Управляемый останов, при котором энергоснабжение приводов машины сохраняется.

Категорию останова необходимо определить на основе оценки рисков для машины. Дополнительно следует предусмотреть соответствующие меры по обеспечению надежного останова.

Остановы категорий 0 и 1 должны функционировать независимо от режима работы, при этом останов категории 0 должен иметь приоритет. Функции останова должны быть реализованы путем **размыкания** соответствующего контура, имея приоритет перед соответствующими функциями запуска.

При необходимости следует предусмотреть возможность подключения защитных устройств и блокировок. При необходимости функция останова логической схемы управления должна отображать ее состояние. Сброс функции останова не должен вызывать опасного состояния машины.

INFO **Примеры реализации Вы найдете в «Product WIKI» на стр. «Stop and Emergency Stop function».**

6.8.2 Аварийное выключение: стандарты и предписания

Функция аварийного выключения используется для **максимально быстрого останова** машины в случае опасности. Функция аварийного выключения может сработать в результате действия даже одного лица. Она должна быть готова к работе в любой момент.
От пользователя не должно требоваться знание принципа действия данного устройства.
Функция аварийного выключения определяется стандартом EN 60204 (VDE 0113).

Помимо требований для останова, для аварийного выключения действуют следующие требования:

- Аварийное выключение должно иметь приоритет перед всеми остальными функциями и действиями во всех режимах работы.
- Энергоснабжение приводов машины, которые могут стать причиной опасных состояний, необходимо как можно быстрее отключить, во избежание создания дополнительных опасностей (например, с помощью механических стопорных устройств, которым не требуется внешнее энергоснабжение, с помощью противотоковых тормозов в случае категории 1).
- Сброс не должен приводить к повторному пуску.

При необходимости следует предусмотреть возможности для дополнительного подсоединения устройств аварийного выключения (см. EN 60204, «Требования к устройствам аварийного выключения»). Аварийное выключение должно действовать как останов категории 0 или категории 1. Категорию аварийного выключения необходимо определять на основе оценки рисков для машины.

Категория 0

Для функции аварийного выключения категории 0 можно использовать только электромеханические части с фиксированными соединениями. Срабатывание не должно зависеть от комбинационной логики (аппаратной или программной) или передачи команд через коммуникационную сеть или от канала передачи данных. Привод должен отключаться с помощью электромеханической коммутации. Если подключенный серводвигатель имеет встроенный тормоз, последний также должен управляться с помощью электромеханической коммутации.

Категория 1

В случае функции аварийного выключения для категории 1 необходимо обеспечить полное отключение энергоснабжения приводов машины с помощью электромеханических частей. Разрешается включать дополнительные устройства аварийного выключения. Останов двигателя путем отключения от сети питания и регулируемого электронного торможения. Питание сервоусилителя напряжением 24 В должно сохраняться. Выбор схемы для использования в значительной степени определяется требованиями соответствующего варианта применения.

Обычно тормоза в серводвигателях выполняют только функцию стояночного тормоза. Для обеспечения функции аварийного останова требуется проверить необходимые динамические тормозные моменты. При применении стояночного тормоза, если он удовлетворяет динамическим требованиям, следует учитывать усиленный износ.

Примеры реализации Вы найдете в «**Product WIKI**» на стр**. «Stop and Emergency Stop function».**

.

6.9 Функция безопасности STO

Важной задачей является обеспечение безопасной для персонала защиты приводов от повторного запуска. Уже в стандартном исполнениии сервоусилителя SERVOSTAR 300 встроена одноканальная функция STO (система надёжного останова Safe Torque Off), которую можно использовать в качестве безопасной для персонала системы блокировки повторного запуска.

Функция безопасности STO может быть приведена в действие внешней системой управления (выход полупроводникового прибора или релейный контакт с принудительным размыканием).

Концепция схемы блокировки повторного запуска была проверена Немецким Институтом Профсоюзов по безопасности труда. Согласно этой результатам проверки, принцип схемы для реализации функции безопасности «Safe Torque OFF» в сервоусилителях серии SERVOSTAR 300 соответствует требованиям SIL CL2 согласно EN 62061 и PLd согласно EN 13849-1.

Преимущества системы блокировки пуска STO:

— Звено постоянного тока остается заряженным, т.к. главная электрическая цепь остается активной

— Переключение происходит только в цепи низкого напряжения, поэтому износ контактов отсутствует

— Незначительные затраты на монтаж проводных соединений

можно реализовать с помощью электронной блокировки или механических элементов (релейные контакты с принудительным размыканием).

При использовании релейных контактов с принудительным размыканием ранее происходило либо отключение сетевого контактора в главной электрической цепи, либо отключение двигателя от сервоусилителя с помощью переключательного элемента.

Недостатки данного метода:

— Звено постоянного тока необходимо снова заряжать

— Износ контактов переключательных элементов в результате переключения под нагрузкой

— Более высокие затраты на монтаж проводных соединений и необходимость наличия дополнительных приборов.

Эти недостатки устраняются системой блокировки запуска STO.

была проведена проверка, получившая категорию 3 в соответствии со стандартом EN 954-1.

— Испытания функциональных возможностей и безопасности для персонала при использовании предложений по схемам соединений в данной документации приняты профсоюзом

6.9.1 Технические характеристики функций безопасности

С точки зрения безопасности и надежности подсистемы (сервоусилители) полностью описываются характеристиками SIL CL (класс безопасности эксплуатации оборудования), PFHD (вероятность опасного выхода из строя в час) и SFF (доля безопасных и распознанных опасных выходов из строя в общем количестве выходов из строя)

Блок	Режим работы	EN 13849-1	EN 62061	PFHD [1/h]	SFF [%]	$MTTF_d$ [лет]
STO-Enable	Одноканальный STO	PLd	SIL CL2	0	100	311

6.9.2 Указания по безопасности

⚠ ВНИМАНИЕ! **Приводам с висящим грузом дополнительно требуется механическая блокировка (например, с помощью стояночного тормоза двигателя). При активированной системе STO привод не может удерживать груз. Опасность травмирования!**

⚠ ОСТОРОЖНО **Если во время работы будет задействована функция STO, то есть вход STO-Enable отключен от +24 В пост. пока, привод отключается и продолжает неконтролируемо вращаться до полной остановки, а сервоусилитель выдает сообщение об ошибке F27. В этом случае возможность контролируемого торможения привода отсутствует. Если в Вашем варианте применения двигателя перед использованием блокировки повторного запуска требуется контролируемое торможение, необходимо затормозить привод и с временной задержкой отсоединить входы STO-ENABLE от клеммы +24 В пост. тока.**

⚠ ОСТОРОЖНО **Если блокировка запуска автоматически регулируется системой управления, необходимо обеспечить контроль отсутствия сбоев на выходе системы управления. Это позволит предотвратить нежелательную активацию системы блокировки запуска STO из-за ошибки на выходе системы управления.**
Поскольку система блокировки запуска STO является одноканальной, ошибочное включение не выявляется.

⚠ ОСТОРОЖНО **Функция STO не гарантирует отключение выходного каскада. Для подсоединения кабеля двигателя необходимо отключить сервоусилитель от сети и подождать, пока конденсатор звена постоянного тока не разрядится.**

УКАЗАНИЕ **Если требуется контролируемое торможение привода, необходимо соблюдать следующую функциональную последовательность:**
1. Регулируемое торможение привода (уставка частоты вращения = 0 В)
2. Блокировка сервопривода при частоте вращения = 0 об/мин (0 В на входе Enable)
3. При висящем грузе дополнительная механическая блокировка привода
4. Активация системы блокировки пуска STO

6.9.3 Использование по назначению

Система блокировки пуска STO предназначена **исключительно** для обеспечения безопасной для персонала блокировки привода от повторного запуска. Для обеспечения безопасности персонала схема цепи безопасности должна соответствовать требованиям по безопасности, изложенным в стандартах EN 60204, EN 12100, EN 62061 или EN 13849-1.

Систему блокировки запуска STO разрешается активировать **только** в том случае, если двигатель перестал вращаться (уставка 0 В, частота вращения 0 об/мин, сигнал на входе Enable 0 В).

Если блокировка запуска автоматически регулируется системой управления, следует обеспечить контроль отсутствия сбоев на выходе системы управления.

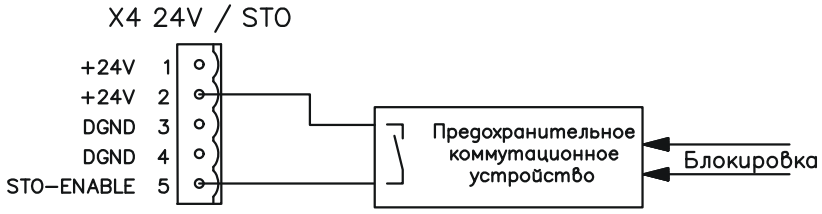
6.9.4 Использование не по назначению

Систему блокировки запуска STO **запрещается** использовать, если привод необходимо остановить по следующим причинам:

1. - работы по очистке, техобслуживанию и ремонту,
   - длительные перерывы в работе
   В этих случаях персонал должен целиком обесточить установку и заблокировать ее (главный выключатель)
2. - ситуации аварийного выключения
   В ситуации аварийного выключения отключается сетевой контактор (кнопка аварийного выключения)

6.9.5 Технические данные и расположение выводов

Входное напряжение	20 В...30 В
Входной ток	33 мА – 40 мА (эфф.ток)
Пиковый ток	100 мА (макс. значение)



6.9.6 Электрический шкаф

Т.к. усилитель имеет степень защиты IP20, электрический шкаф необходимо выбрать так, чтобы обеспечить надежную работу сервоусилителя в зависимости от условий окружающей среды. Распределительный шкаф должен соответствовать степени защиты не менее IP54.

6.9.7 Монтаж проводных соединений

Если проводные соединения выходят за пределы распределительного шкафа (IP54), кабели должны укладываться с прочным креплением и защитой от внешнего повреждения (например, в кабельном канале) раздельно, в защитных оболочках или с индивидуальной защитой с помощью заземления. Дополнительные указания по монтажу проводных соединений Вы найдете в стандарте EN 60204-1.

6.9.8 Функциональное описание

При использовании системы блокировки запуска вход STO-Enable необходимо соединить с выходом системы управления, обеспечивающей безопасность или с предохранительным реле, которые как минимум соответствуют требованиям категории PLd EN 13849-1 или ЫШД СД2 в соответствии с EN62061 (см. схему соединений ⇨ стр. 38).

Для системы блокировки запуска STO возможны следующие состояния сервоусилителя:

STO-ENABLE	ENABLE	Сообщение на дисплее	Вращающий момент двигателя	SIL CL2 / PLd
0 В	0 В	- S -	нет	да
0 В	+24 В	F27	нет	да
+24 В	0 В	Код прибора, например, 06	нет	нет
+24 В	+24 В	Код прибора, например, E06	да	нет

⚠ ОСТОРОЖНО

Если в ходе работы активируется система блокировки запуска STO, т.е. вход STO-ENABLE отсоединяется от клеммы +24 В пост. тока, привод постепенно останавливается, а сервоусилитель сообщает об ошибке F27. В этом случае возможность контролируемого торможения привода отсутствует.
Если для одного из способов применения двигателя перед использованием блокировки повторного запуска требуется контролируемое торможение, необходимо затормозить привод и с временной задержкой отсоединить вход STO-ENABLE от клеммы +24 В пост. тока.

⚠ ОСТОРОЖНО

Ошибочное включение не выявляется. Для предотвращения ошибочного включения следует контролировать выход системы управления.

INFO

Если система блокировки запуска STO не требуется, вход STO-ENABLE необходимо соединить непосредственно с клеммой +24 В пост. тока. При этом система блокировки оказывается шунтированной и не может использоваться. В соответствии с директивой по машинам сервоусилитель более не рассматривается в качестве безопасного компонета машины.

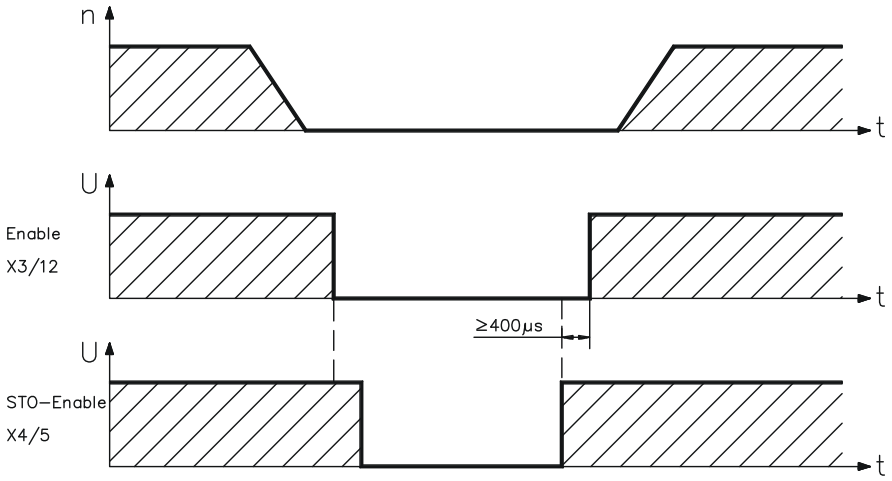
При выполнении проводных соединений входа STO-ENABLE в пределах электрического шкафа необходимо проследить за тем, чтобы используемые кабели и корпус отвечали требованиям EN 60204-1.

При выполнении проводных соединений вне корпуса их необходимо укладывать с прочным креплением и защитой от внешнего повреждения (см. раздел «Монтаж проводных соединений»).

6.9.8.1 Диаграмма последовательности сигналов

Диаграмма показывает, как необходимо использовать систему блокировки запуска STO, чтобы обеспечить надежный останов привода и безотказную работу сервоусилителя.

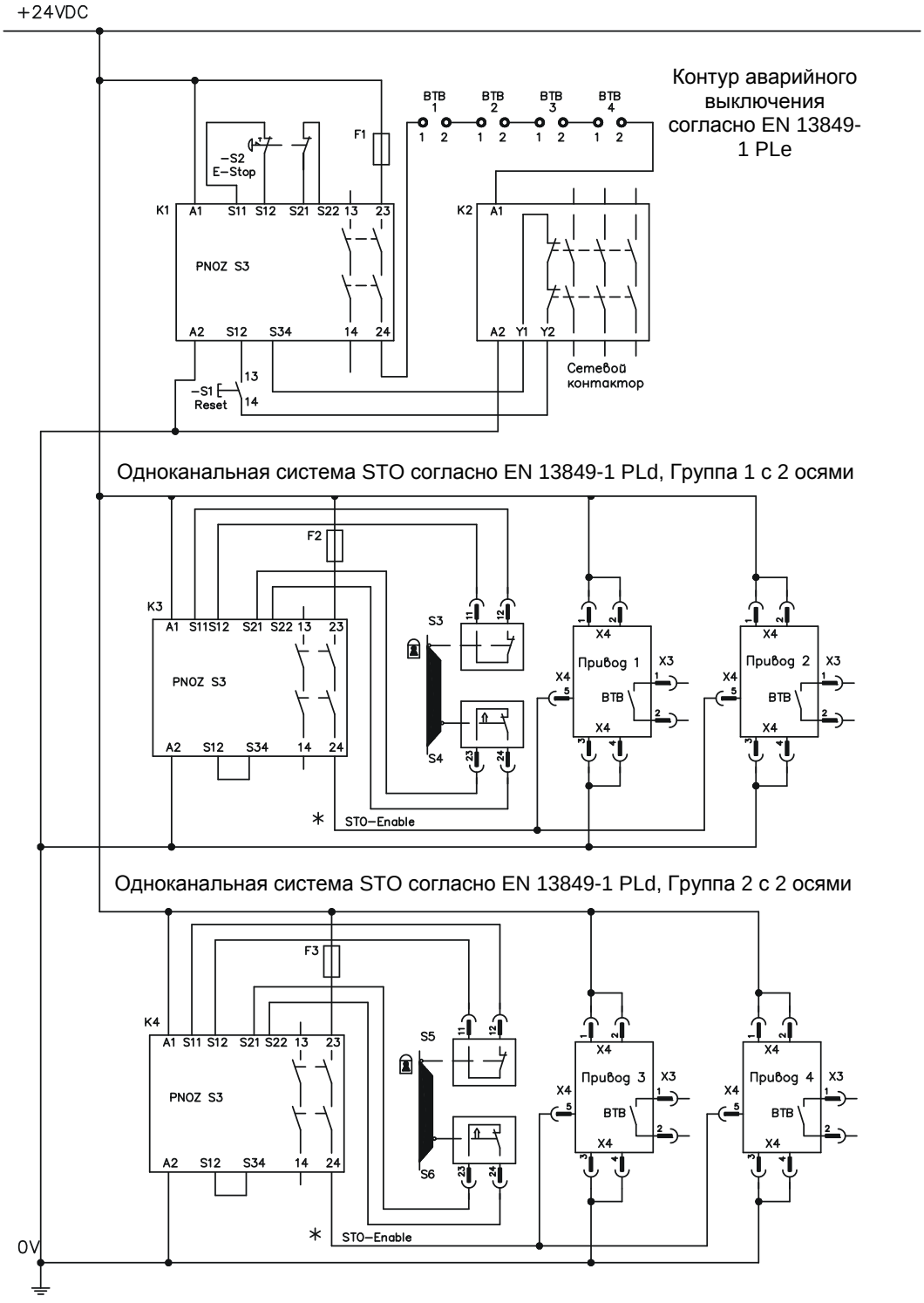
1. Выполнить контролируемый останов двигателя, уставка частоты вращения = 0
2. Если частота вращения = 0, напряжение для входа Enable = 0 В
3. Активировать блокировку запуска, напряжение для входа STO-Enable = 0 В



ВНИМАНИЕ! **При использовании двигателей без тормоза возможно перемещение висящих грузов, поскольку при включенной блокировке запуска STO (STO-Enable размокнут или 0 В) двигатель перестает создавать вращающий момент. Поэтому используйте двигатели со встроенным стояночным тормозом.**

6.9.8.2 Принципиальная схема управляющей цепи

Пример показывает принципиальную схему с двумя отдельными рабочими зонами, связанными с контуром аварийного выключения. Для каждой рабочей зоны система «Надежного останова» приводов подключена по отдельности через защитную дверь. Используемые в примере коммутационные устройства системы безопасности произведены фирмой Pilz и отвечают требованиям как минимум категории безопасности 3 согласно EN 954-1. Дополнительную информацию о коммутационных устройствах систем безопасности можно получить от фирмы Pilz. Применение коммутационных приборов других производителей возможно, если они также соответствуют категории безопасности PLd EN 13849-1 или SIL CL2 согласно EN 62061.



INFO **Соблюдайте указания по выполнению проводных соединений ⇨ стр. 35.**

6.9.8.3 Функциональные испытания

ОСТОРОЖНО

При первоначальном вводе в эксплуатацию и после каждого изменения в схеме проводных соединений установки или после замены одного или нескольких компонентов установки необходимо проверить функционирование блокировки запуска.

1-й метод:

1. Выполнить останов привода, задав уставку 0, оставить сервоусилитель в состоянии «Enabled» (деблокирован).
   ОПАСНОСТЬ: Не заходить в защищенную зону!
2. Активировать систему блокировки запуска STO, например, открыванием защитной двери. (напряжение на выводе 5 разъема X4 0 В)

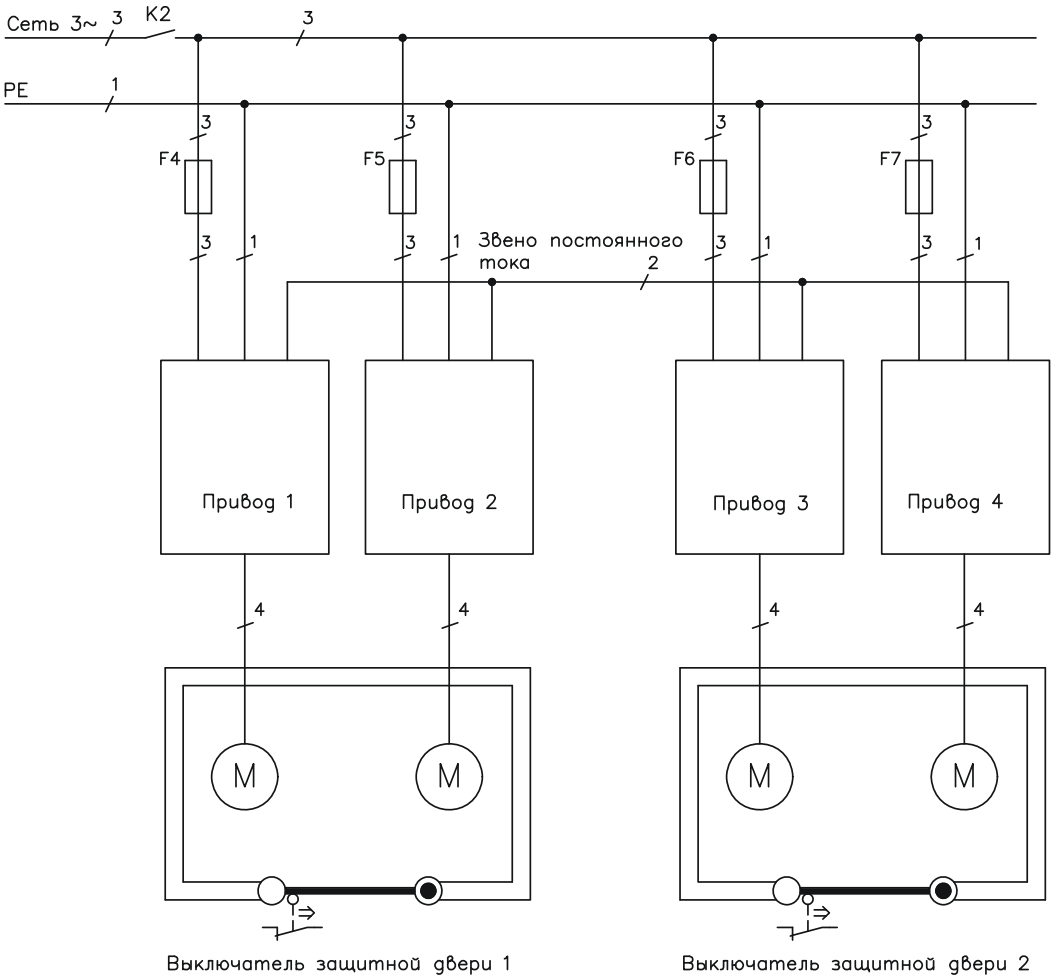
Теперь контакт ВТВ должен разомкнуться, сетевой контактор отключиться, а регулятор выдать ошибку F27.

2-й метод:

1. Выполнить останов привода, задав уставку 0, заблокировать сервоусилитель (Enable=0 В).
2. Активировать систему блокировки запуска STO, например, открыванием защитной двери. (напряжение на выводе 5 разъема X4 0 В)

Теперь на дисплее должно отображаться **-S-** .

6.9.8.4 Схема главной электрической цепи (пример)



6.10 Защита от поражения электрическим током

6.10.1 Ток утечки

Ток утечки через защитный провод PE представляет собой сумму токов утечки прибора и кабелей. Частотная характеристика тока утечки складывается из большого количества частот, причем автоматические выключатели в основном анализируют ток с частотой 50 Гц. Поэтому измерение тока утечки с помощью обычного мультиметра невозможно.

При использовании наших кабелей с малой емкостью и напряжении сети питания 400 В в зависимости от тактовой частоты выходного каскада для тока утечки можно использовать следующие эмпирические формулы:

$I_{ут}$ = **n x 20 мА + L x 1 мА/м** при тактовой частоте выходного каскада 8 кГц
$I_{ут}$ = n x 20 мА + L x 2 мА/м при тактовой частоте выходного каскада 16 кГц
(Iут=ток утечки, n=количество усилителей, L=длина кабеля двигателя)
При других напряжениях сети питания ток утечки изменяется пропорционально напряжению.

Пример: 2 x сервоусилителя + 25 м кабель двигателя при тактовой частоте 8 кГц:
2 x 20 мА + 25 м x 1 мА/м = 65 мА ток утечки.

INFO **Т.к. ток утечки через защитное заземление PE составляет более 3,5 мА, согласно EN 50178 разъем PE либо должен иметь двойное исполнение, либо необходимо использовать соединительный кабель сечением более 10 мм². Для выполнения этого требования используйте клемму защитного заземления (PE) и крепежный болт.**

Токи утечки можно свести к минимуму с помощью следующих мер.

— Уменьшение длины кабеля двигателя
— Использование кабелей с меньшей емкостью (⇨ стр. 49)
— Удаление внешних фильтров ЭМС (фильтры встроены в SERVOSTAR 300)

6.10.2 Автоматический выключатель дифференциальной защиты (FI)

Согласно EN 60364-4-41 (Правила сооружения) и EN 60204 (Электрическое оснащение машин), применение автоматических выключателей дифференциальной защиты (далее FI) возможно при соблюдении обязательных требований.

SERVOSTAR 300 представляет собой трехфазную систему с шестипульсной мостовой схемой. Поэтому необходимо использовать
автоматические выключатели FI, чувствительные к любому току, чтобы иметь возможность выявить постоянный ток повреждения.
Эмпирическую формулу для определения тока утечки см. в главе 6.10.1.

Расчетные токи повреждения в случае FI

10 -30 мА	Защита при «непрямом прикосновении» (защита персонала от пожара) для стационарного и передвижного электрического оборудования, а также при «прямом прикосновении».
50 -300 мА	Защита при «непрямом прикосновении» (защита персонала от пожара) для стационарного электрического оборудования

INFO **Рекомендация: Для защиты от прямого прикосновения мы рекомендуем (длина кабеля двигателя менее 5 м) обеспечить защиту каждого из сервоусилителей в отдельности чувствительным к любому току автоматическим выключателем на 30 мА.**

Селективное использование автоматического выключателя FI предотвращает ложное срабатывание защитного устройства благодаря более развитой интеллектуальной системе анализа.

6.10.3 Защитные разделительные трансформаторы

Если, несмотря на высокий ток утечки, обязательно требуется защита от непрямого прикосновения или ведется поиск альтернативного варианта защиты от касания, SERVOSTAR 300 может работать и от защитного разделительного трансформатора (схемы подключения см. стр. 54).

Для контроля короткого замыкания можно использовать реле изоляции.

INFO **Мы рекомендуем использовать по возможности короткие проводные соединения между трансформатором и сервоусилителем**.

7 Механический монтаж

7.1 Указания по технике безопасности

⚠ ОСТОРОЖНО **Если сервоусилитель (или двигатель) с точки зрения электромагнитной совместимости заземлен неправильно, имеется опасность удара электрическим током. Не используйте покрытые лаком (непроводящие) монтажные панели.**

УКАЗАНИЕ **Защищайте сервоусилители от недопустимой нагрузки. В частности, запрещается изгибать конструктивные элементы и/или изменять изоляционные зазоры. Избегайте прикосновения к электронным элементам и контактам.**

УКАЗАНИЕ **При перегреве сервоусилитель автоматически отключается. Обеспечьте достаточный приток фильтрованного воздуха снизу в распределительном шкафу или используйте теплообменник. ⇨ стр. 23.**

УКАЗАНИЕ **Не устанавливайте непосредственно около сервоусилителя компоненты, создающие магнитные поля. Сильные магнитные поля могут повлиять непосредственно на внутренние детали. Устанавливайте приборы, создающие магнитные поля, на некотором расстоянии от сервоусилителей и/или экранируйте магнитные поля.**

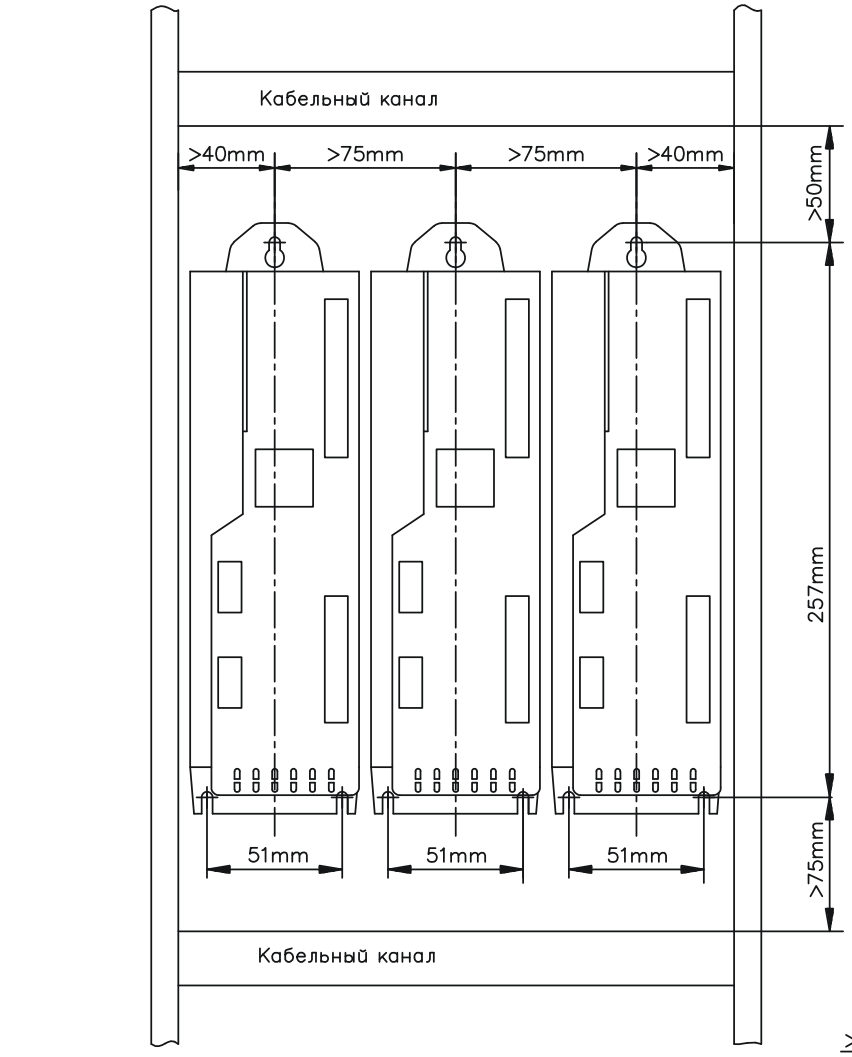
7.2 Руководство по механическому монтажу

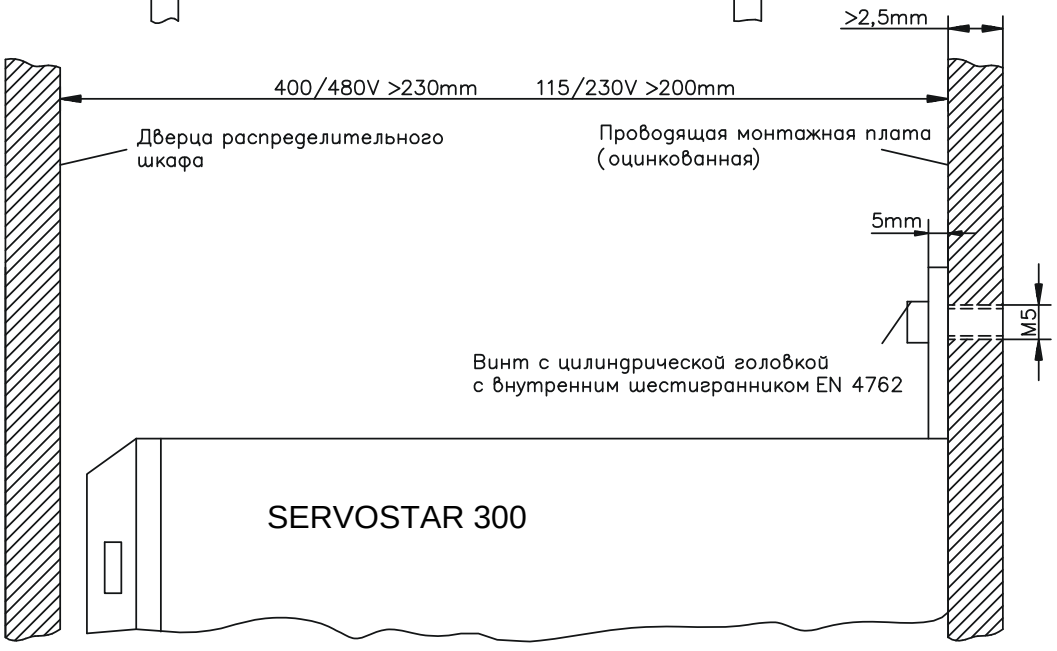
Приводимые далее указания помогут вам выполнить механический монтаж в правильной последовательности, не забыв ничего важного.

Место монтажа	В закрытом распределительном шкафу см. стр. 23. Место монтажа должно быть свободно от проводящих и коррозионно-активных веществ. Положение монтажа в распределительном шкафу см. стр. 42
Вентиляция	Обеспечьте беспрепятственную вентиляцию сервоусилителя и проследите за допустимой температурой окружающей среды, см. стр. 23. Обеспечьте наличие необходимого свободного пространства над сервоусилителем и под ним, см. стр. 42.
Монтаж	Установите сервоусилитель и блок питания друг около друга на проводящей **заземленной** монтажной плате в распределительном шкафу.
Заземление Экранирование	Экранирование и заземление согласно требованиям электромагнитной совместимости (⇨ стр. 53). Заземлите монтажную плату, корпус двигателя и вывод CNC-GND системы управления. Указания по подсоединению приведены на стр. 48.

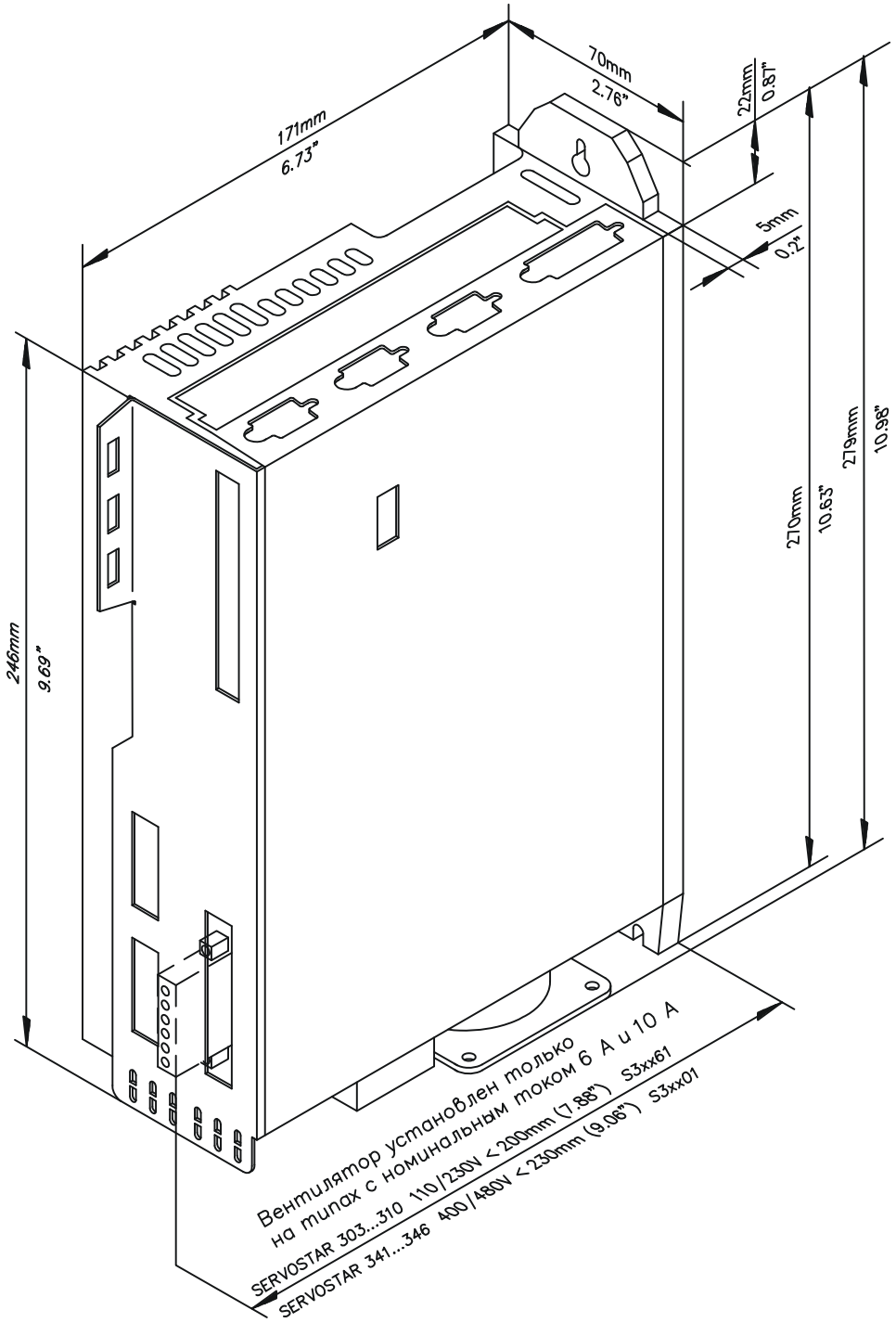
7.3 Монтаж

Монтажный материал: 3 винта M5 с цилиндрической головкой с внутренним шестигранником EN 4762, M5. Необходимый инструмент: шестигранный ключ 4 мм





7.4 Размеры


171mm
6.73"
70mm
2.76"
22mm
0.87"
5mm
0.2"
246mm
9.69"
270mm
10.63"
279mm
10.98"
Вентилятор установлен только
на типах с номинальным током 6 A и 10 A
SERVOSTAR 303...310 110/230V <200mm (7.88") S3xx61
SERVOSTAR 341...346 400/480V <230mm (9.06") S3xx01

Эта страница специально оставлена пустой

8 Электрический монтаж

8.1 Указания по технике безопасности

⚠ОПАСНО

При неблагоприятных обстоятельствах могут возникать электрические дуги, приводящие к травмам и повреждениям контактов. Поэтому никогда не отсоединяйте электрические контакты двигателя под напряжением. После отключения сервоусилителя от питающих напряжений подождите не менее пяти минут, прежде чем дотрагиваться до токоведущих частей приборов (например, контактов) или отвинчивать соединительные элементы. Остаточные заряды в конденсаторах могут сохранять опасные значения до 5 минут после отключения сетевого напряжения. Для надежности измерьте напряжение звена постоянного тока (+DC/-DC) и подождите, пока напряжение не опустится ниже 40 В. Управляющие и силовые контакты могут находиться под напряжением, даже если двигатель не вращается.

УКАЗАНИЕ

Причинами повреждений сервоусилителя могут быть неправильное напряжение сети питания, неподходящий тип двигателя или неправильные проводные соединения. Проверьте соответствие сервоусилителя и двигателя. Сравните номинальное напряжение и номинальный ток устройств. Выполните монтаж проводных соединений согласно указаниям ⇨ стр. 47. Убедитесь в том, что даже в самом неблагоприятном случае превышение максимально допустимого напряжения сети питания на соединениях L1, L2, L3 или +DC, –DC составляет не более 10% (см. EN 60204-1).

УКАЗАНИЕ

Защита предохранителем с припуском представляет опасность для кабелей и приборов. Защита питающей сети переменного тока предохранителем и питания напряжением 24 В обеспечивается пользователем, рекомендуемые параметры ⇨ стр. 23. Указания относительно автоматического выключателя дифференциальной защиты (FI) ⇨ стр. 40.

УКАЗАНИЕ

Правильный электрический монтаж является основой надежного функционирования сервосистемы. Прокладывайте силовые и управляющие кабели отдельно друг от друга. Мы рекомендуем расстояние более 20 см (улучшает помехоустойчивость). При проводке силового кабеля двигателя вместе с проводами управления тормозом необходимо экранировать провода тормоза отдельно. Подсоединяйте экран с обеих сторон и с большой площадью контакта (низкоомный контакт), по возможности на корпуса штекеров или клеммы экрана с металлическим покрытием. Указания по подсоединению приведены ⇨ стр. 48.

УКАЗАНИЕ

Кабели устройств обратной связи запрещается удлинять, т.к. это привело бы к обрыву экрана и нарушению обработки сигналов. Кабели между усилителем и внешним тормозным резистором должны быть экранированы. Уложите все силовые кабели с достаточным поперечным сечением согласно EN 60204 (⇨ стр. 24) и используйте материал кабелей согласно требованиям по качеству (⇨ стр. 49), чтобы достичь макс. длины кабеля.

УКАЗАНИЕ

Состояние сервоусилителя должно контролироваться системой управления. Подключите контакт BTB к контуру аварийного отключения установки. Контур аварийного выключения должен переключать сетевой контактор.

INFO

Разрешается изменение настроек сервоусилителя с помощью программного обеспечения для ввода в эксплуатацию. Другие варианты изменений ведут к прекращению действия гарантии.

8.2 Руководство по электрическому монтажу

Приводимые далее указания помогут вам выполнить электрический монтаж в правильной последовательности, не забыв ничего важного.

Выбор кабелей

Выбирайте кабели согласно EN 60204, ⇨ стр. 24

Заземление Экранирование

Экранирование и заземление согласно требованиям электромагнитной совместимости (⇨ стр. 57). Заземлите монтажную панель, корпус двигателя и вывод CNC-GND системы управления. Указания по подсоединению приведены на ⇨ стр. 48.

Проводные соединения

INFO **Подключите управляющие кабели контрольного отключения установки.**

- Подключите двоичные входы и выходы сервоусилителя
- Подключите AGND (даже если используется полевая шина)
- При необходимости подключите вход аналоговой уставки
- Подключите устройство обратной связи (Feedback)
- при необходимости подключите эмуляцию датчика
- Подключите плату расширения (см. соответствующие указания ⇨ стр. 108 и далее)
- Подключите кабели двигателя
  Подсоедините экраны с обеих сторон: к штекеру ЭМС и к клемме для подключения экрана; при длине кабеля более 25 м используйте дроссель двигателя (3YL)
- Подключите стояночный тормоз двигателя, подсоедините экраны с обеих сторон: к штекеру ЭМС и к клемме для подключения экрана
- При необходимости подключите внешний тормозной резистор (с защитой предохранителем)
- Подключите вспомогательное напряжение
  (макс. допустимые значения напряжения ⇨ стр. 24)
- Подключите напряжение сети
  (макс. допустимые значения напряжения ⇨ стр. 24)
- Подключите ПК (⇨ стр. 89).

Проверка

- Окончательная проверка выполненных проводных соединений на основании использованных схем соединений

8.3 Монтаж проводных соединений

Действия при монтаже описаны в качестве примера. В зависимости от варианта применения устройств может оказаться целесообразным или необходимым другой порядок действий. Дополнительную информацию можно получить на наших **учебных курсах** (по запросу).

8.3.1 Указания по технике безопасности

⚠ОПАСНО **Существует риск тяжелых травм в результате удара током. Производите электрический монтаж приборов только в обесточенном состоянии, т.е. ни силовая сеть, ни вспомогательное напряжение 24 В, ни рабочее напряжение другого подключаемого прибора не должны быть включены. Обеспечьте безопасное отключение распределительного шкафа (заграждения, предупредительные щиты и т.п.). Отдельные напряжения следует подключать только при вводе в эксплуатацию.**

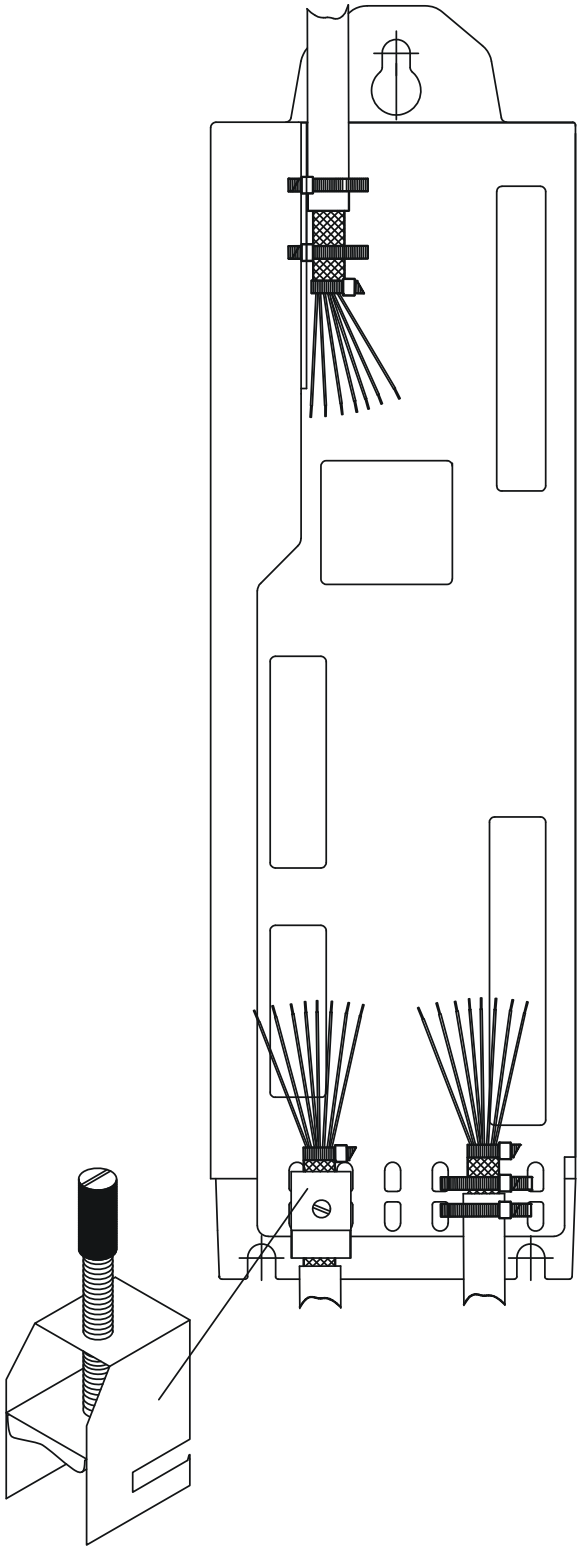
⚠ОСТОРОЖНО **Сервоусилители должны устанавливаться только специалистами с электротехническим образованием.**

INFO **Значок «Корпус» ⏚, который можно найти на всех схемах соединений, означает, что необходимо обеспечить электрический контакт с как можно большей площадью поверхности между обозначенным прибором и монтажной панелью в распределительном шкафу.**
Это соединение позволит отводить высокочастотные помехи, его не следует путать со значком защитного заземления ⏚ (защитная мера согласно стандарту EN 60204).

INFO **Используйте следующие схемы соединений :**

Блокировка повторного запуска STO : Стр. 38
Обзор : Стр. 53
Сеть : Стр. 55
Двигатель : Стр. 57
Устройство обратной связи (Feedback) : Стр. 59 и далее
Электронный редуктор / Master-Slave
Master-Slave : Стр. 80
Импульс/Направление : Стр. 81
Эмуляция датчика:
Инкрементный датчик ROD (A quad B) : Стр. 84
SSI : Стр. 85
Цифровые и аналоговые входы и выходы : Стр. 86 и далее
RS232 / ПК : Стр. 89
Интерфейс CAN : Стр. 90
Платы расширения:
I/O-14/08 : Стр. 112
PROFIBUS : Стр. 113
SERCOS : Стр. 114
DeviceNet : Стр. 116
SynqNet : Стр. 119
2CAN : Стр. 122
Опционально:
EtherCAT : Стр. 123
FAN : Стр. 124
EtherCAT&Fan : Стр. Fehler! Textmarke nicht definiert.

8.3.2 Подключение экрана на передней панели



Снимите внешнюю оболочку кабеля и экранирующую оплетку до желательной длины жил. Закрепите жилы кабельным хомутом.

Снимите внешнюю оболочку кабеля на длину около 30 мм, не повредив экранирующую оплетку.

Протяните кабельный хомут через отверстие в экранирующей пластине на передней панели сервоусилителя.

Плотно прижмите экранирующую оплетку кабеля к экранирующей пластине с помощью кабельного хомута.

Для соединения для подключения экрана кабеля двигателя используйте поставляемую вместе с заводскими кабелями клемму для подключения экрана. Она закрепляется на нижней экранирующей пластине и обеспечивает оптимальный контакт между экраном и экранирующей пластиной.

8.3.3 Технические характеристики соединительных кабелей

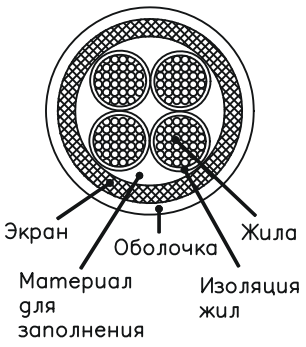
Дополнительную информацию о химических, механических и электрических свойствах кабелей можно найти в справочнике по комплектующим или получить в нашем отделе автоматизации.

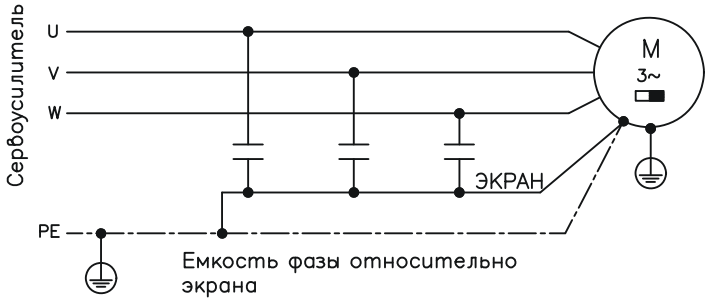
INFO **Соблюдайте указания главы «Поперечные сечения кабелей» ⇨ стр. 24. Для надежной эксплуатации усилителя при максимально разрешенной длине кабеля необходимо использовать кабельный материал, который, помимо прочего, удовлетворяет требованиям к емкости.**

Емкость (между фазой и экраном)

Кабель двигателя	менее 150 пФ/м
кабель резольвера/датчика	менее 120 пФ/м

Пример кабеля двигателя:



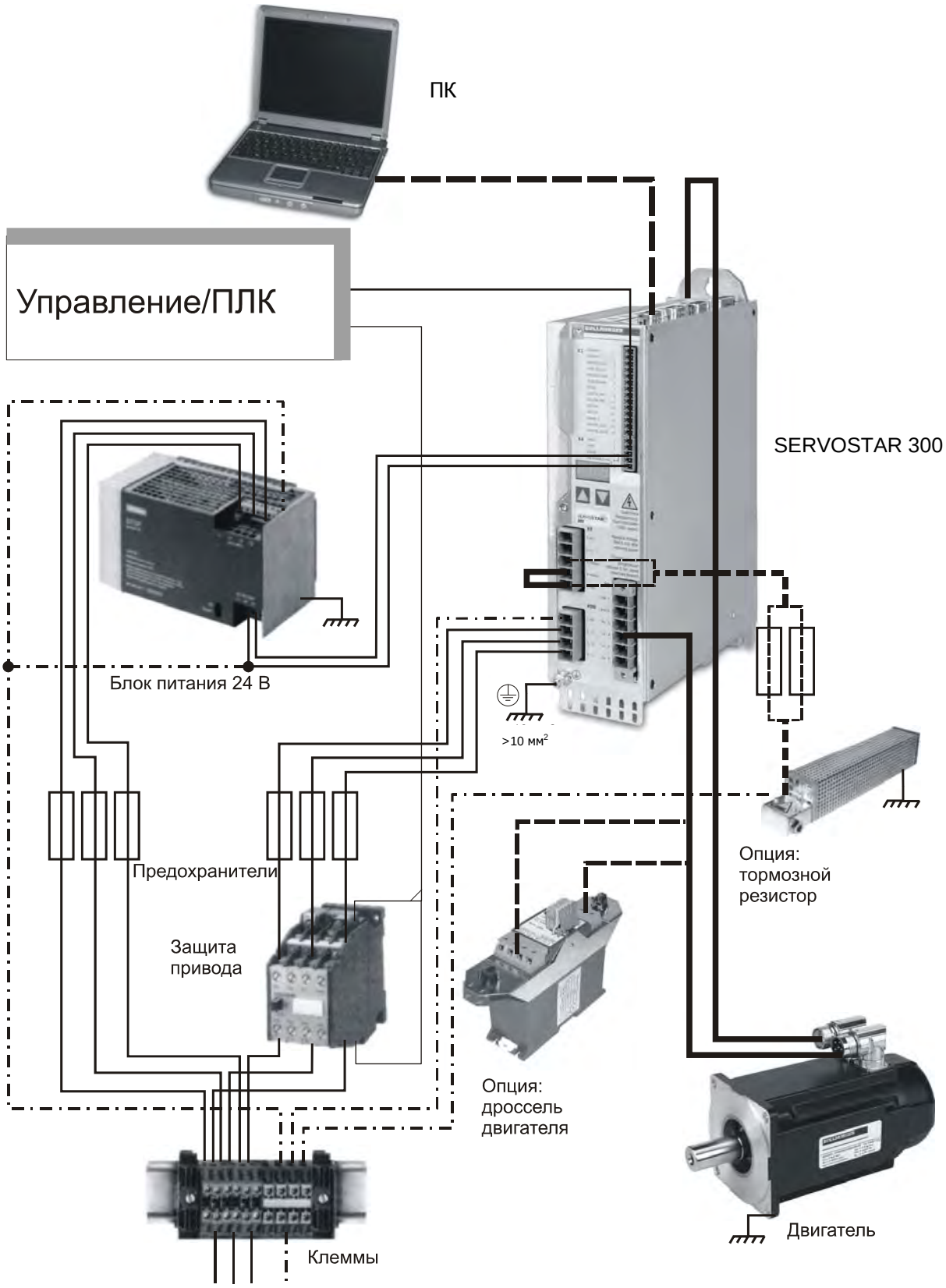


Технические характеристики

Детальное описание типов кабелей и их фабричного исполнения можно найти в справочнике по комплектующим.

INFO **В случае кабелей двигателя с длиной более 25 м всегда используйте дроссель двигателя 3YL/3YLN.**

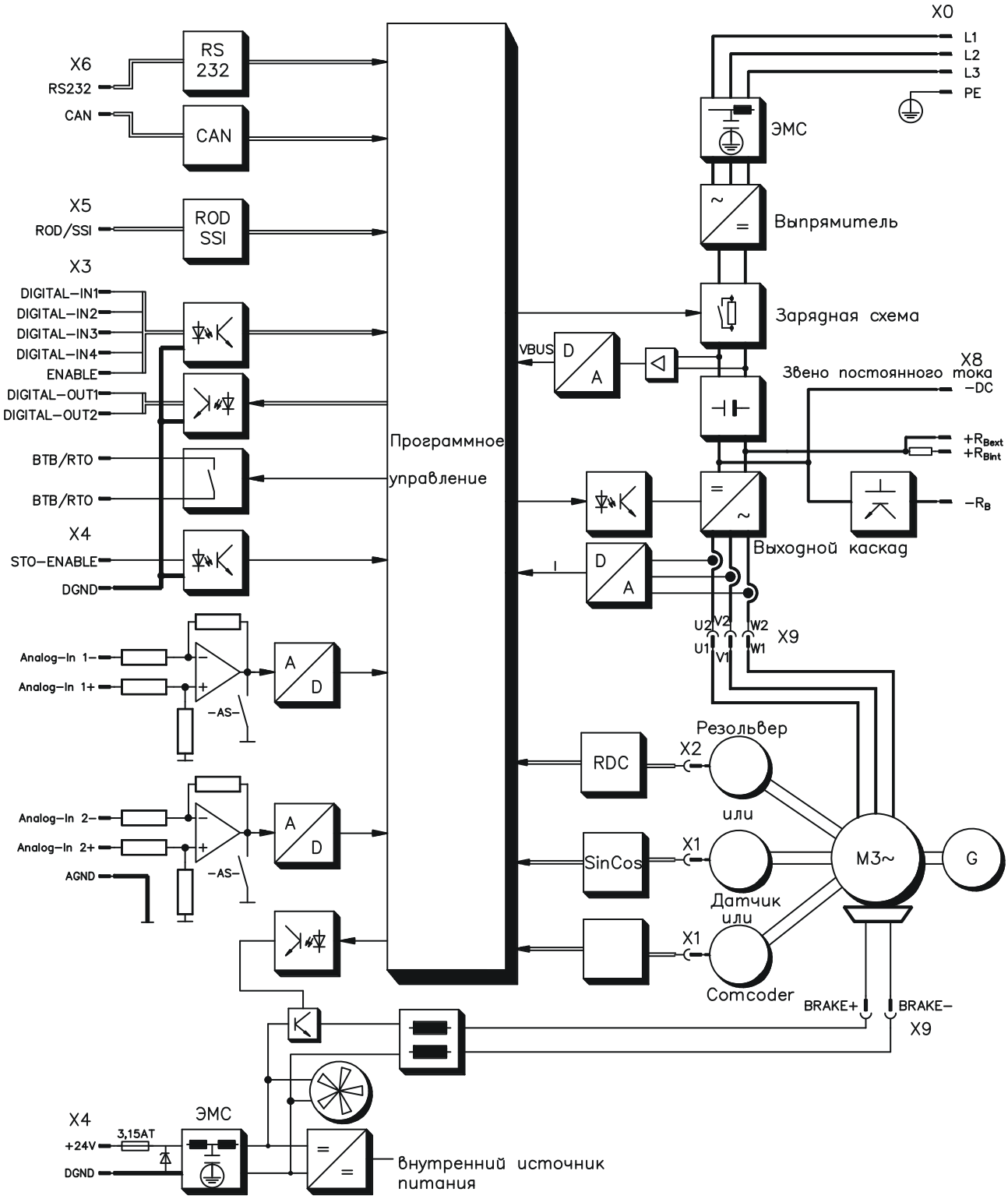
8.4 Компоненты сервосистемы



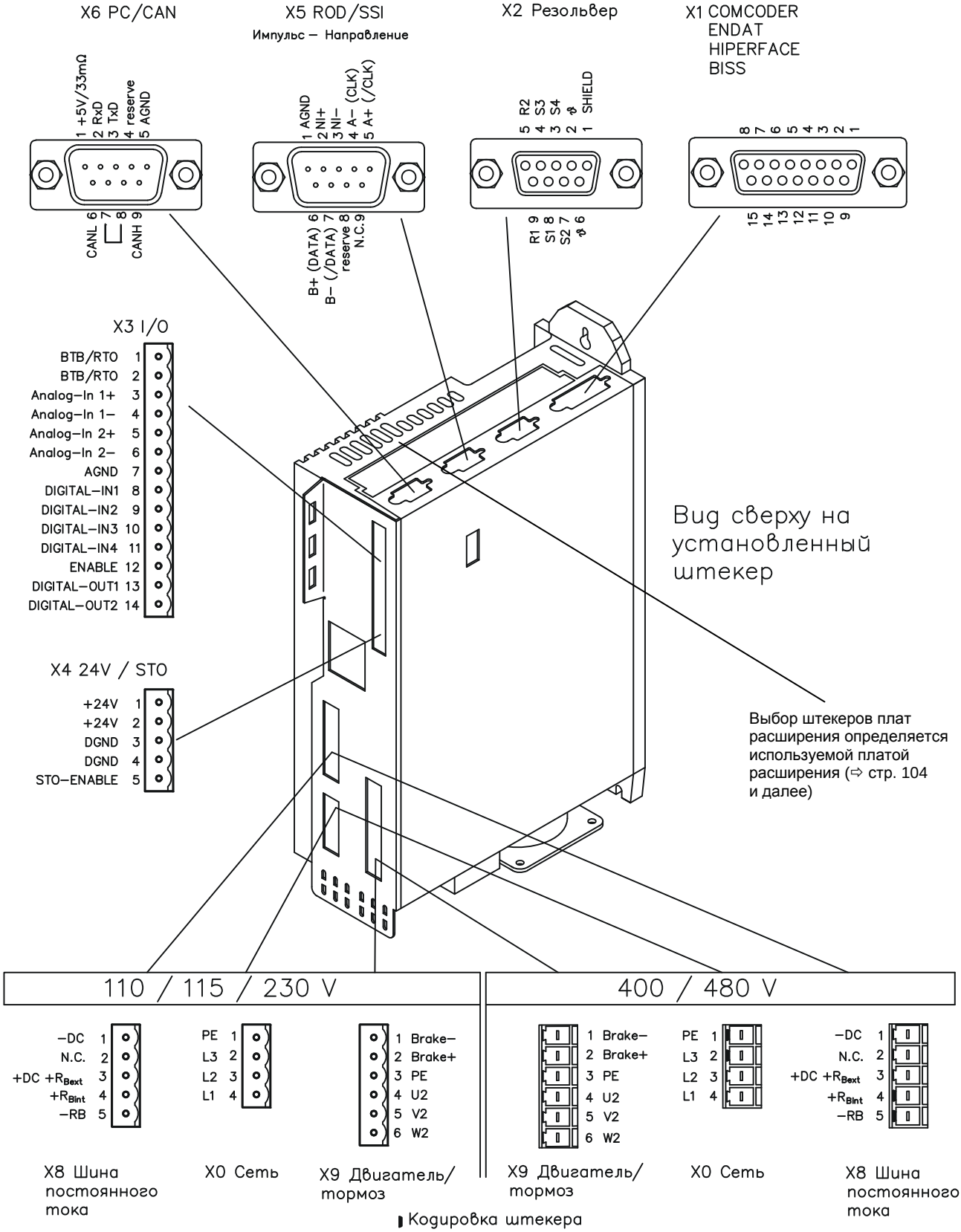
INFO **Соединения, выделенные жирным шрифтом, должны выполняться экранированными. Защитные провода показаны штрихпунктирными линиями. Соединения дополнительных устройств с сервоусилителем показаны пунктирными линиями. Необходимые принадлежности описаны в нашем справочнике по комплектующим.**

8.5 Блок-схема

Представленная ниже блок-схема предназначена для обзора.

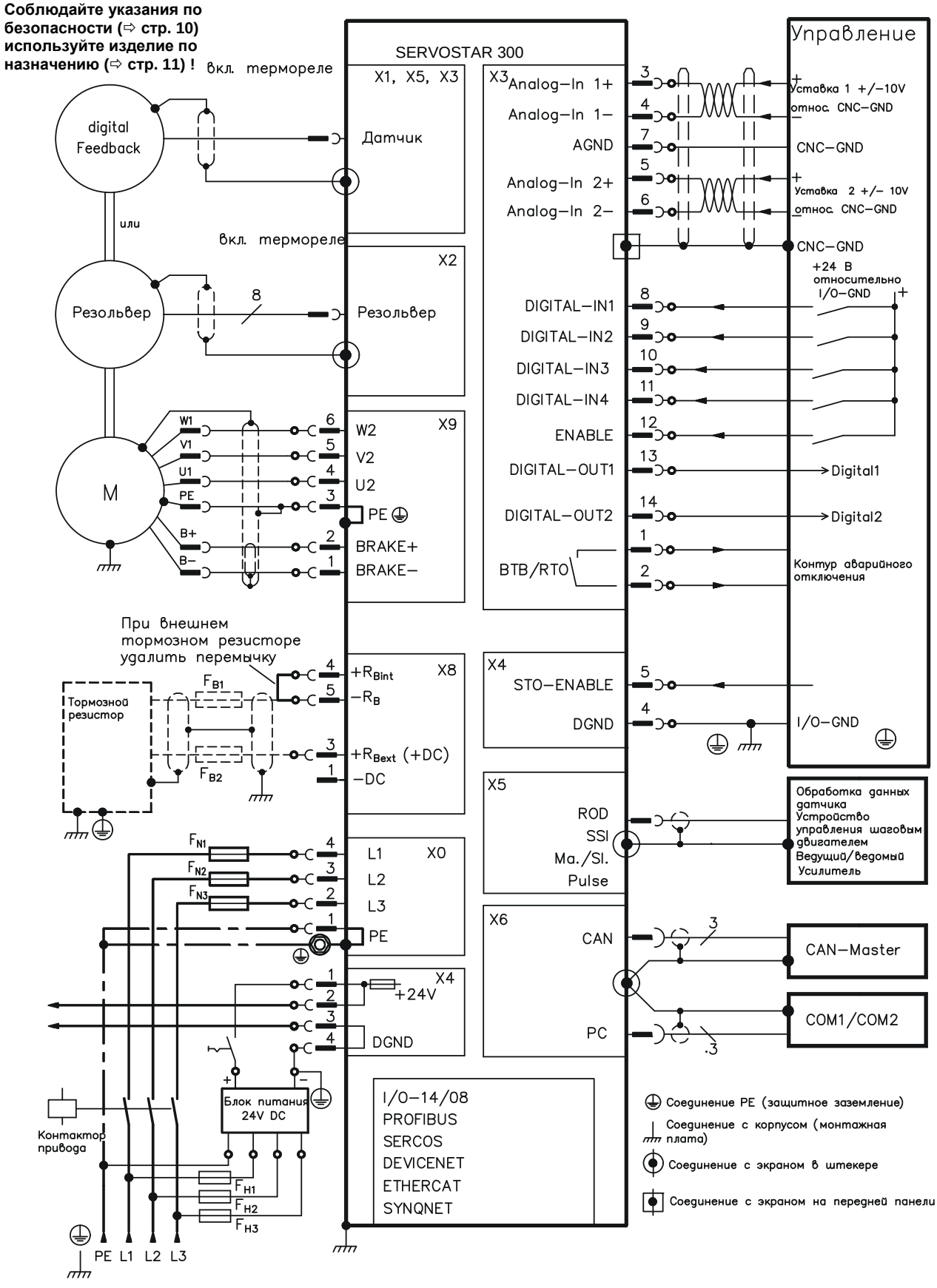


8.6 Разводка контактов



8.7 Схема соединений (обзор)

Соблюдайте указания по безопасности (⇨ стр. 10) используйте изделие по назначению (⇨ стр. 11) !



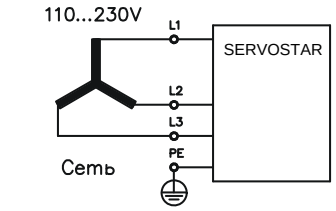
8.8 Питание

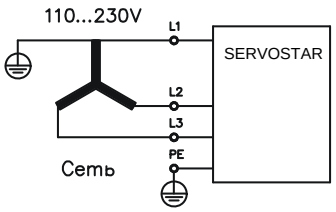
8.8.1 Подключение к различным сетям питания

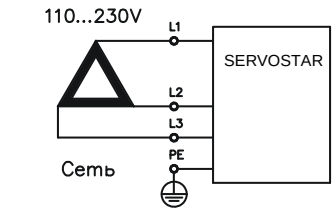
На этой странице приведены варианты подключения ко всем возможным сетям.

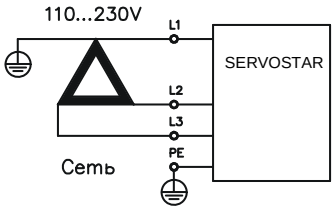
⚠ ВНИМАНИЕ! **Если сервоусилитель заземлен неправильно, существует опасность тяжелых травм или смерти. Для асимметрично заземленных или незаземленных сетей 400... 480 В в любом случае необходимо использовать разделительные трансформаторы.**

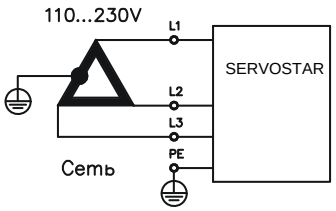
110 В: SERVOSTAR 303-310
230 В: все типы



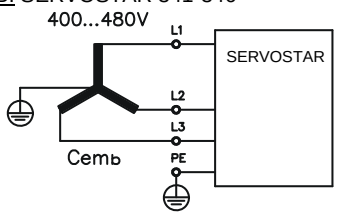


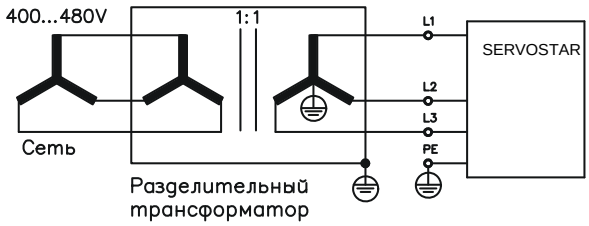


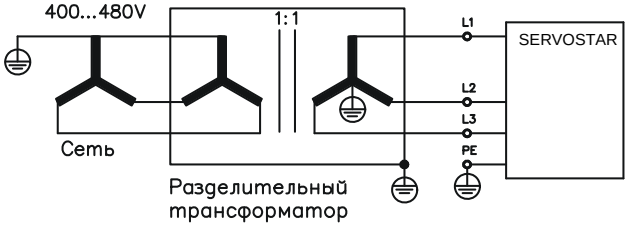


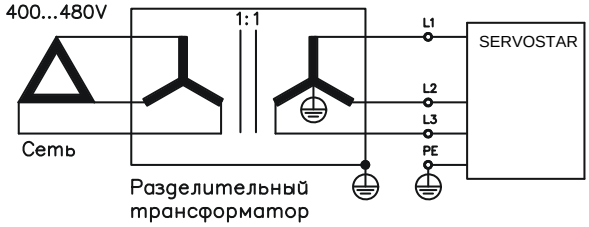


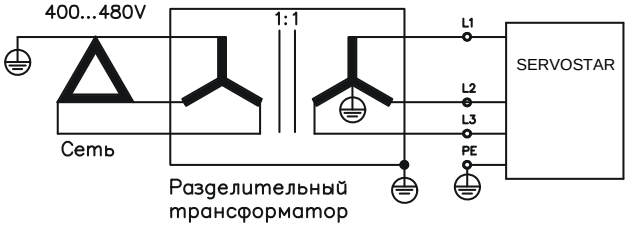
400 В / 480 В: SERVOSTAR 341-346*

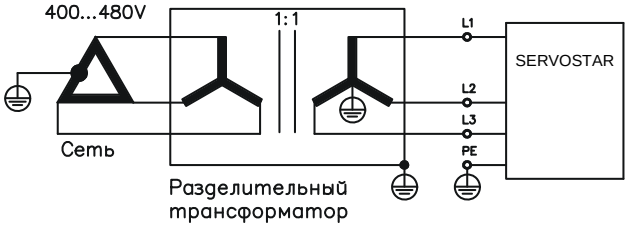












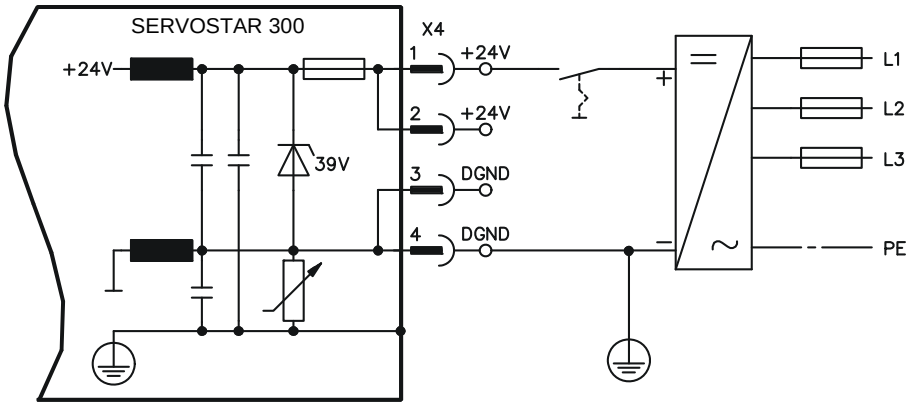
*Ссылку на номер для заказа ⇨ стр. 125

8.8.2 Вспомогательное напряжение 24 В (X4)

— От внешнего блока питания 24 В пост. тока, с развязкой потенциалов, например, с помощью разделительного трансформатора

— Необходимая сила тока ⇨ стр. 21

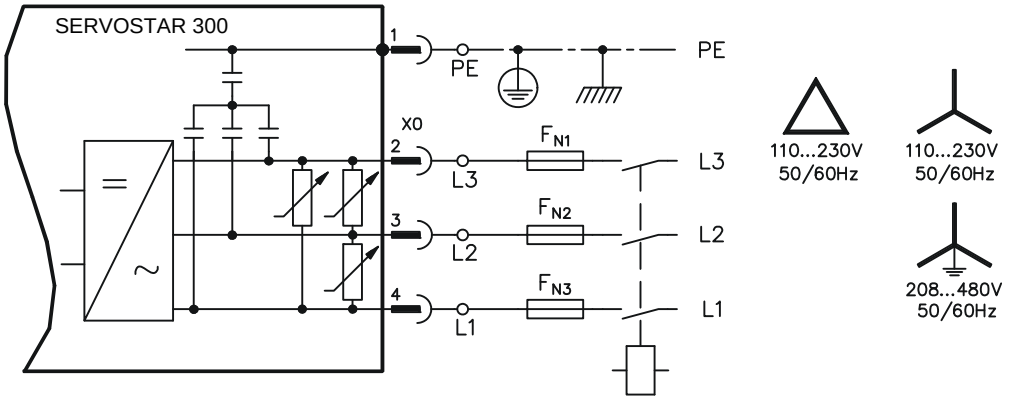
— Встроенный фильтр подавления помех для источника вспомогательного напряжения 24 В



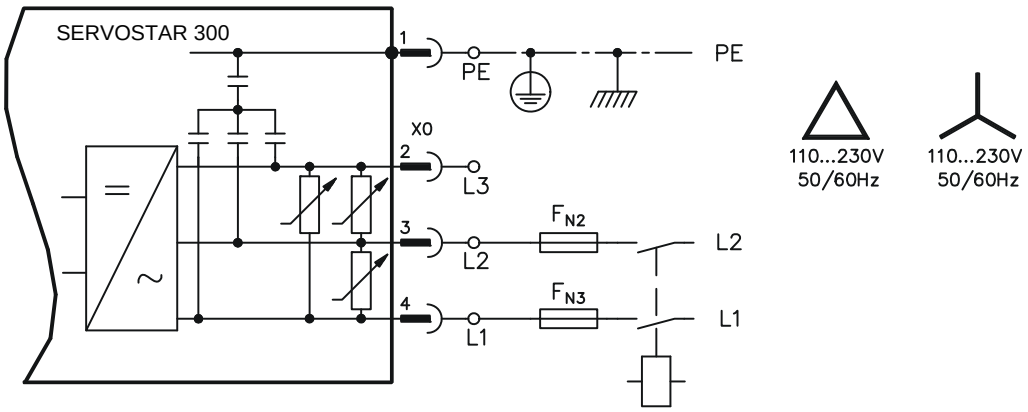
8.8.3 Подключение к сети (X0), трёхфазное

— Непосредственно к трехфазной сети, фильтр встроен

— Защита предохранителем (например, плавким предохранителем) предусматривается пользователем ⇨ стр. 23.

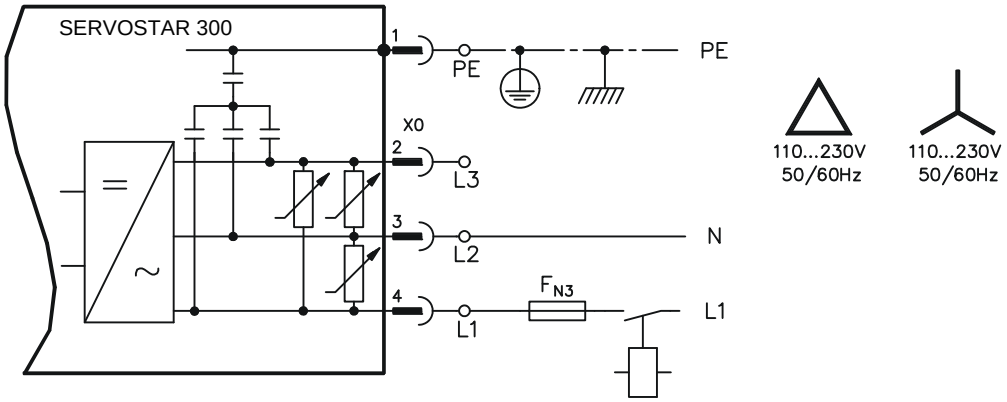


8.8.4 Подключение к сети (X0), двухфазное, без нулевого провода



8.8.5 Подключение к сети (X0), однофазное, с нулевым проводом

Сервоусилитель SERVOSTAR 300 в исполнении 230 В (SERVOSTAR 303-310) может работать в однофазном режиме работы. В однофазном режиме работы электрическая мощность усилителя ограничена.



В следующей таблице представлена максимально допустимая номинальная мощность (Pn) и пиковая мощность (Pp) при однофазном режиме работы:

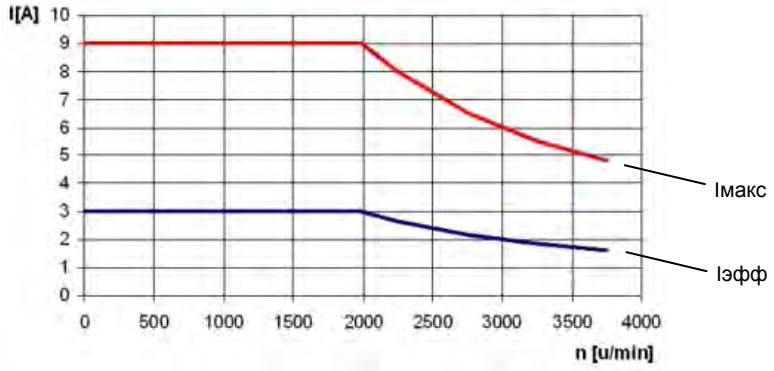
	SERVOSTAR 303		SERVOSTAR 306		SERVOSTAR 310	
макс. электрическая мощность	Pn/W	Pp/W	Pn/W	Pp/W	Pn/W	Pp/W
VBUSBAL0 (115 В)	423	704	423	704	423	704
VBUSBAL1 (230 В)	845	2535	1127	2535	1127	2535

Максимально возможный ток зависит от постоянной вращающего момента k_T и максимальной частоты вращения подключенного двигателя:

Ток длительной нагрузки: $I_{rms} = \frac{P_n \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot k_T \cdot n}$ Пиковый ток: $I_{peak} = \frac{P_p \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot k_T \cdot n}$

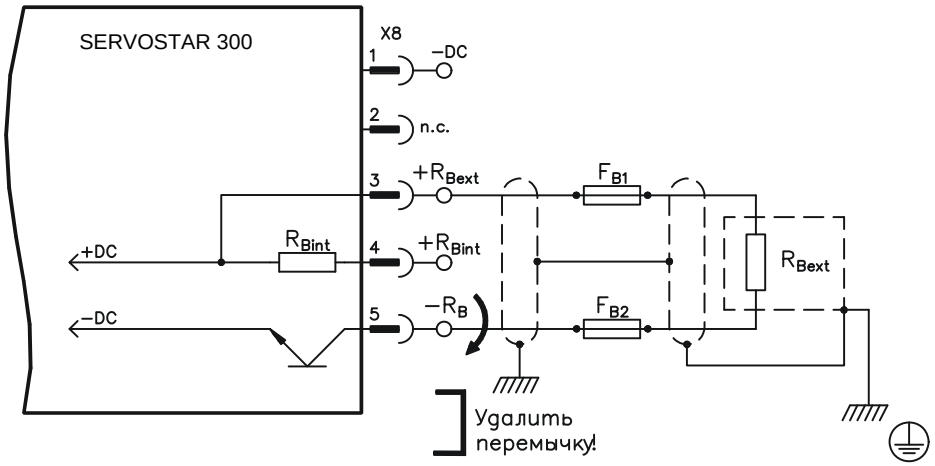
Частота вращения может быть ограничена посредством параметра VLIM на терминале ASCII, чтобы ток достиг уровня, требуемого для вращающего момента.

Зависимость допустимой токовой нагрузки от частоты вращения для определенного двигателя (с данной постоянной k_T, определяемой конструктивным исполнением) аналогична представленной на графике.



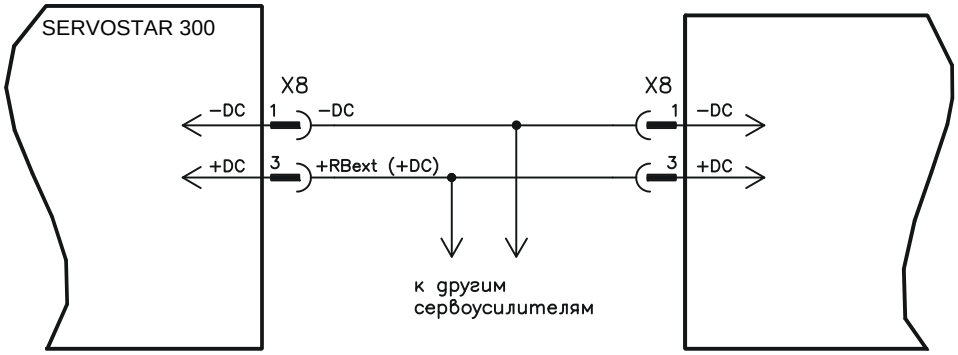
8.9 Внешний тормозной резистор (X8)

Удалите вставную перемычку между клеммами X8/5 (-R_B) и X8/4 (+R_{bint}).



8.10 Звено постоянного тока (X8)

Клеммы X8/1 (-DC) и X8/3 (+RBext). Возможность параллельного включения звеньев постоянного тока для распределения тормозной мощности на все усилители, подключенные к одной шине постоянного тока.



УКАЗАНИЕ

Высокие разности напряжений на связанных звеньях постоянного тока могут привести к разрушению сервоусилителей. Поэтому к промежуточному контуру разрешается подключить только приборы, питающиеся от одной сети. Используйте отдельные неэкранированные жилы (2,5 мм²) длиной макс. до 200 мм. При большей длине используйте экранированные кабели.

	S700 с HWR * <2.00	S700 с HWR * ≥2.00	SERVOSTAR 300
SERVOSTAR 300	Нет	⊗	⊗

*HWR = версия аппаратного обеспечения (см. заводскую табличку прибора)

SERVOSTAR 303-310
Сумма номинальных токов всех сервоусилителей, параллельно подключенных к одному SERVOSTAR 303-310, не должна превышать 24 А.

SERVOSTAR 341-346
Сумма номинальных токов всех сервоусилителей, параллельно подключенных к одному SERVOSTAR 341-346, не должна превышать 40 А.

Более подробную информацию по защите предохранителями см. в «Produkt-WIKI» на странице в Интернете по адресу http://www.wiki-kollmorgen.eu/.

8.11 Подключение двигателя (X9)

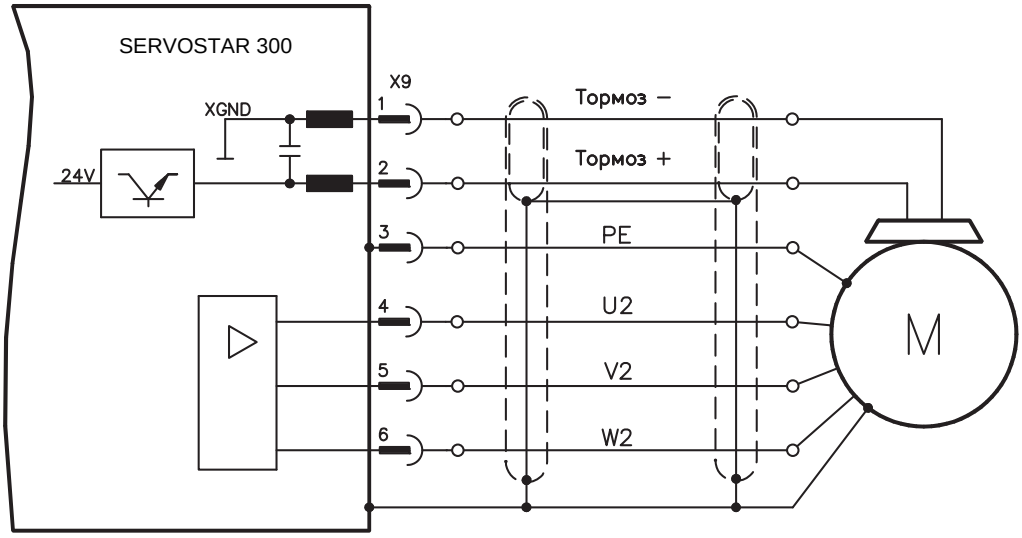
Силовой выходной каскад сервоусилителя образует с кабелем и обмоткой двигателя колебательный контур. Максимальное напряжение, возникающее в системе, определяется такими параметрами, как емкость кабеля, длина кабеля, индуктивность двигателя, частота и скорость возрастания напряжения (см. технические характеристики ⇨ стр. 21).

УКАЗАНИЕ

Перенапряжения могут привести к сокращению срока службы двигателя, а в случае неподходящих двигателей к электрическому пробою в обмотке двигателя.

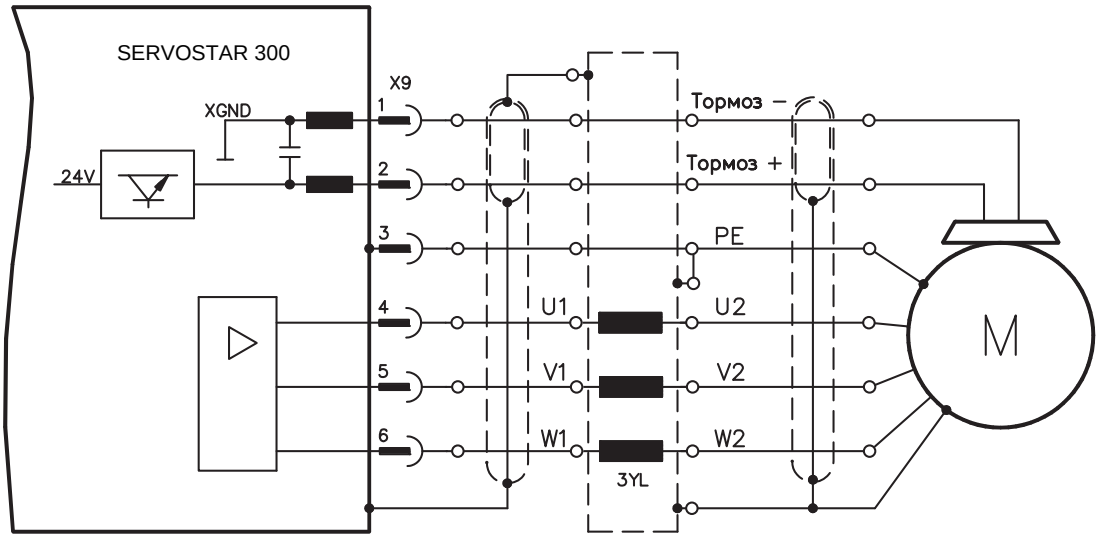
- **Используйте только двигатели с классом изолирующего материала F (согласно IEC60085) или выше**
- **Используйте только кабели, отвечающие требованиям на стр. 24 и стр. 47.**

Длина кабеля ≤ 25 м



Длина кабеля >25 м

В случае длинных кабелей токи утечки угрожают выходному каскаду сервоусилителей. Поэтому при длине кабеля двигателя от 25 м до 50 м необходимо подключить на выход усилителя дроссель 3YL/3YLN (см. справочник по комплектующим).



8.12 Типы устройств обратной связи (Feedback)

В каждой замкнутой сервосистеме обычно требуется по крайней мере одно устройство обратной связи (Feedback), которое передает фактические значения параметров двигателя сервоусилителю. В зависимости от типа устройства обратной связи, ответные сигналы, передаваемые сервоусилителю, являются цифровыми или аналоговыми. Возможно параллельное использование до трех устройств обратной связи. SERVOSTAR 300 поддерживает все распространенные устройства обратной связи, выбор которых производится с помощью параметров

FBTYPE (экранная страница FEEDBACK), первичное устройство обратной связи
EXTPOS (экранная страница POSITION CONTROLLER (Регулятор положения), вторичное устройство обратной связи
GEARMODE (экранная страница ELECTRONIC GEARING (Электронный редуктор), вторичное устройство обратной связи (⇨ стр. 80) в программном обеспечении для ввода в эксплуатацию. Там же необходимо выполнять масштабирование и другие настройки.

Конфигурация	Место	Параметр ASCII	Коммутация	Регулятор частоты вращения	Регулятор положения	Электронный редуктор
Одно устройство обратной связи	в двигателе	FBTYPE	X	X	X	
Два устройства обратной связи (положение внеш.)	в двигателе	FBTYPE	X	X		
	внеш.	EXTPOS			X	
Два устройства обратной связи (регулирование внеш.)	в двигателе	FBTYPE	X	X	X	
	внеш.	GEARMODE				X
Три устройства обратной связи (положение и регулирование)	в двигателе	FBTYPE	X	X		
	внеш.	EXTPOS			X	
	внеш.	GEARMODE				X

Подробное описание параметров ASCII приведено в интерактивной справке программного обеспечения для ввода в эксплуатацию (Online Help).
В следующей таблице приводится обзор поддерживаемых типов устройств обратной связи, соответствующие параметры и ссылку на схему соединений.

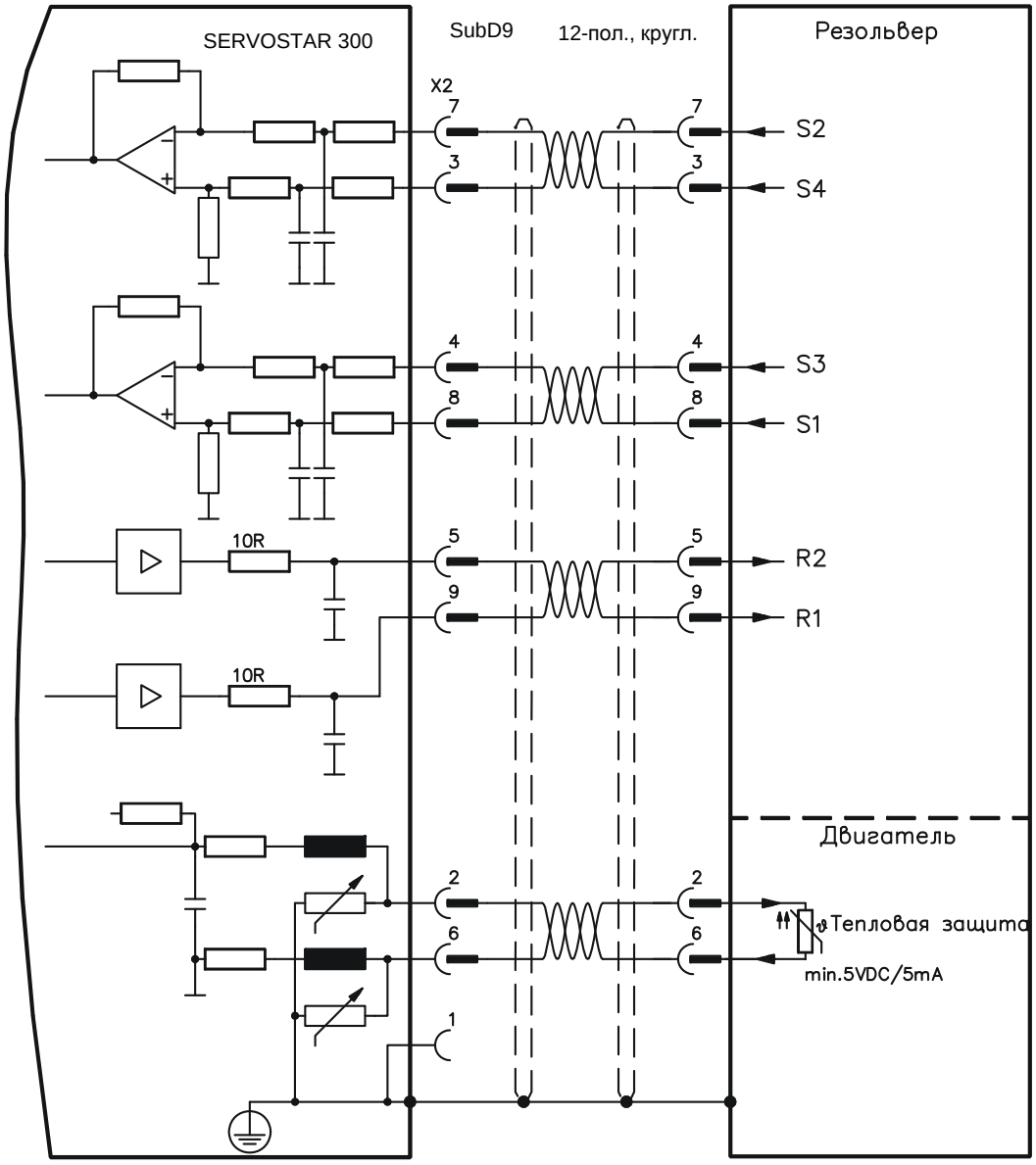
			первичное	вторичное
Тип устройства обратной связи	**Штекер**	**Соединение**	**FBTYPE**	**EXTPOS**
Резольвер	X2	⇨ стр. 60	0	-
Датчик абсолютного отсчета BiSS (B) аналоговый	X1	⇨ стр. 61	23, 24	-
Датчик абсолютного отсчета BISS (B, C) цифровой	X1	⇨ стр. 61	20, 22, 33	11, 12
Датчик абсолютного отсчета ENDAT 2.1	X1	⇨ стр. 63	4, 21	8
Датчик абсолютного отсчета ENDAT 2.2	X1	⇨ стр. 64	32	13
Датчик абсолютного отсчета HIPERFACE	X1	⇨ стр. 65	2	9
Датчик абсолютного отсчета SSI (линейный)	X1	⇨ стр. 66	26	-
Датчик абсолютного отсчета SSI (линейный)	X5/X1	⇨ стр. 67	28	-
Sin/cos-датчик без канала данных	X1	⇨ стр. 68	1, 3, 7, 8	6, 7
Sin/cos-датчик + датчик Холла	X1	⇨ стр. 69	5, 6	-
Инкрементный датчик ROD* 5 В, 1.5 МГц	X1	⇨ стр. 70	30, 31	30
Инкрементный датчик ROD* 5 В	X1	⇨ стр. 71	17, 27	10
Инкрементный датчик ROD* 5 В + датчик Холла	X1	⇨ стр. 72	15	-
Инкрементный датчик ROD* 5 В	X5	⇨ стр. 73	13, 19	3
Инкрементный датчик ROD* 5 В + датчик Холла	X5/X1	⇨ стр. 74	18	-
Инкрементный датчик ROD* 24 В	X3	⇨ стр. 75	12, 16	2
Инкрементный датчик ROD* 24 В + датчик Холла	X3/X1	⇨ стр. 76	14	-
Многооборотный датчик абсолютного отсчета SSI	X1	⇨ стр. 77	25	25
Многооборотный датчик абсолютного отсчета SSI	X5	⇨ стр. 78	9	5
Датчик Холла	X1	⇨ стр. 79	11	-
Датчики отсутствуют (без обратной связи)	-	-	10	-
Импульс/направление 5 В	X1	⇨ стр. 81	-	27
Импульс/направление 5 В	X3	⇨ стр. 81	-	4
Импульс/направление 24 В	X5	⇨ стр. 81	-	1

* ROD – сокращенное обозначение инкрементного датчика, (AquadB)

8.12.1 Резольвер (X2)

Подключение резольвера (от 2 до 36 полюсов) в качестве системы обратной связи (первичной, ⇨ стр. 59). Устройство контроля температуры в двигателе подключается через кабель резольвера к X2, где производится обработка его данных.
При планируемой длине кабеля более 100 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

FBTYPE: 0



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

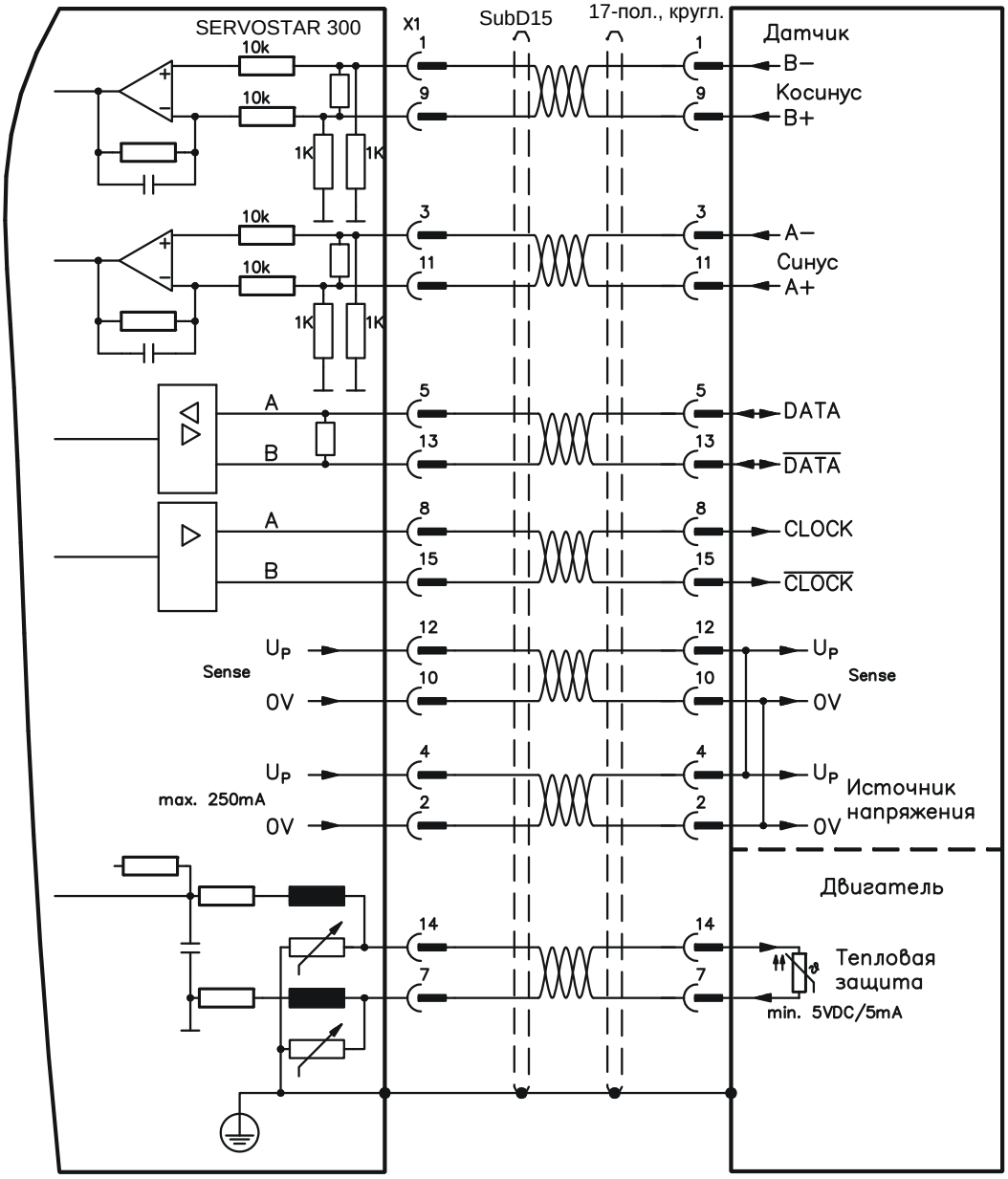
8.12.2 Датчик абсолютного отсчета с BiSS аналоговый (X1)

Подключение одно- или многооборотных sin/cos-датчиков абсолютного отсчета с интерфейсом BISS в качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59).

Устройство контроля температуры в двигателе подключается через кабель резольвера к X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные кабели датчиков позволяют передавать все сигналы. При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота (sin, cos): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Напряжение
5 В аналоговый (BiSS B)	23	-	-	5 В +/-5 %
12 В аналоговый (BiSS B)	24	-	-	7,5…11 В



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

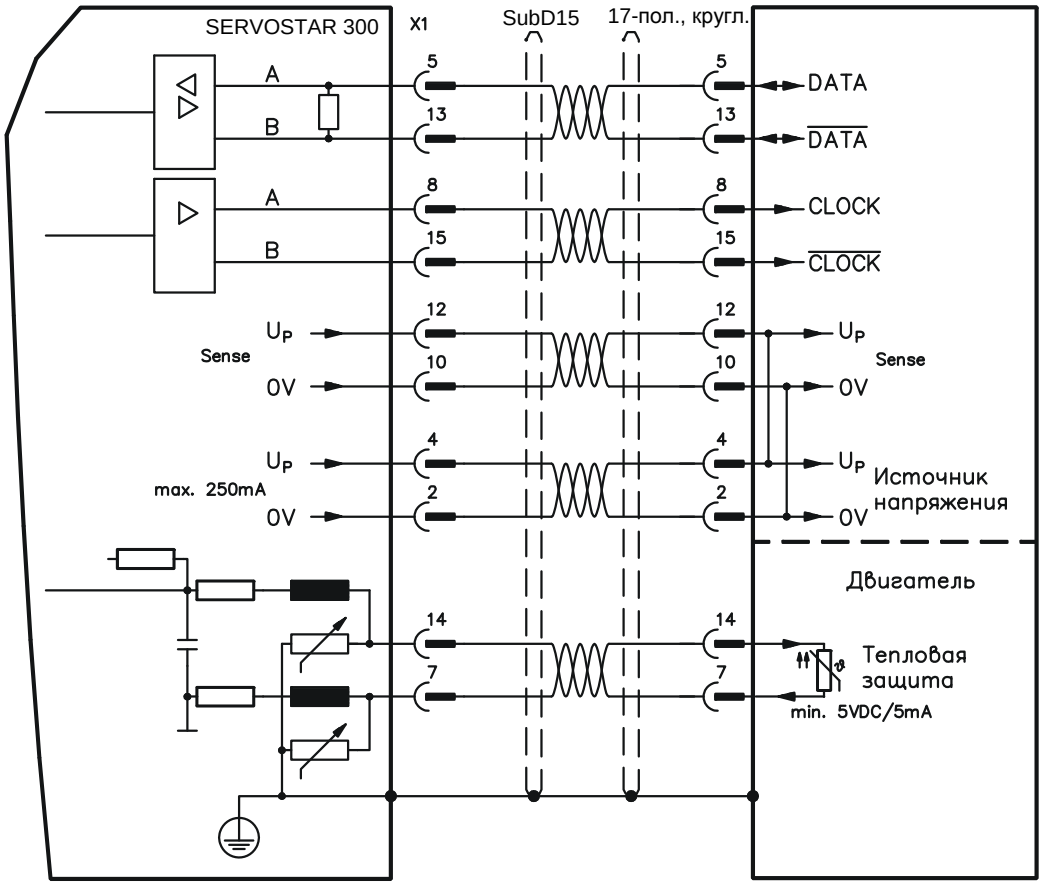
8.12.3 Датчик абсолютного отсчета с BiSS цифровой (X1)

Подключение одно- или многооборотных цифровой абсолютного отсчета с интерфейсом BISS в качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59).

Устройство контроля температуры в двигателе подключается через кабель резольвера к X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные кабели датчиков позволяют передавать все сигналы. При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота: 1,5 МГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Напряжение
5 В цифровой (BiSS B)	20	11	11	5 В +/-5 %
12 В цифровой (BiSS B)	22	11	11	7,5…11 В
5 В цифровой (BiSS C)	33	12	12	5 В +/-5 %

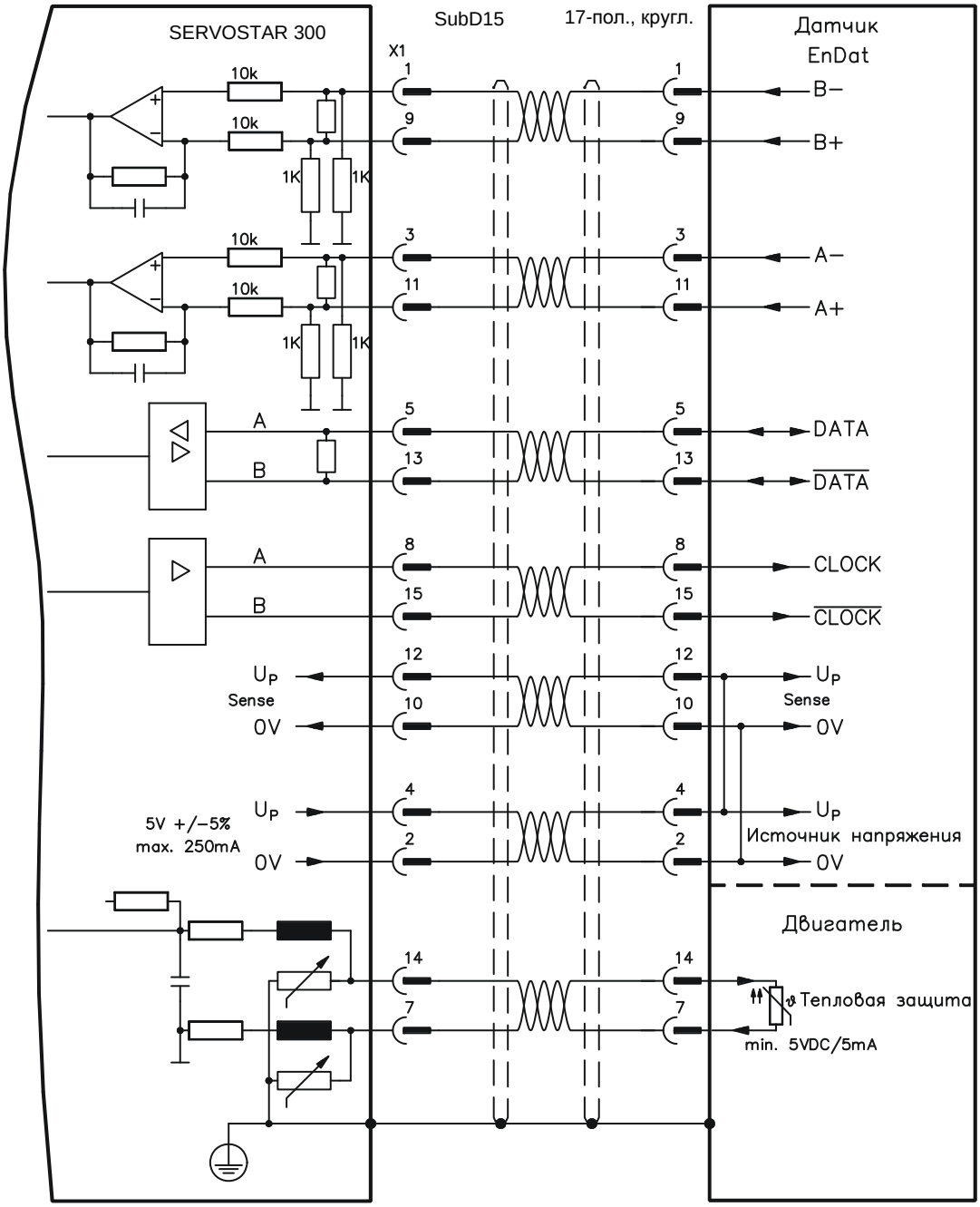


Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

8.12.4 Датчик абсолютного отсчета с EnDat 2.1 (X1)

Подключение одно- или многооборотных датчиков абсолютного отсчета в качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59). Предпочтительными типами являются датчики ECN1313 и EQN1325. Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные кабели датчиков позволяют передавать все сигналы.
При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.
Предельная частота (sin, cos): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
ENDAT 2.1	4	8	8
ENDAT 2.1 + Wake&Shake	21	8	8

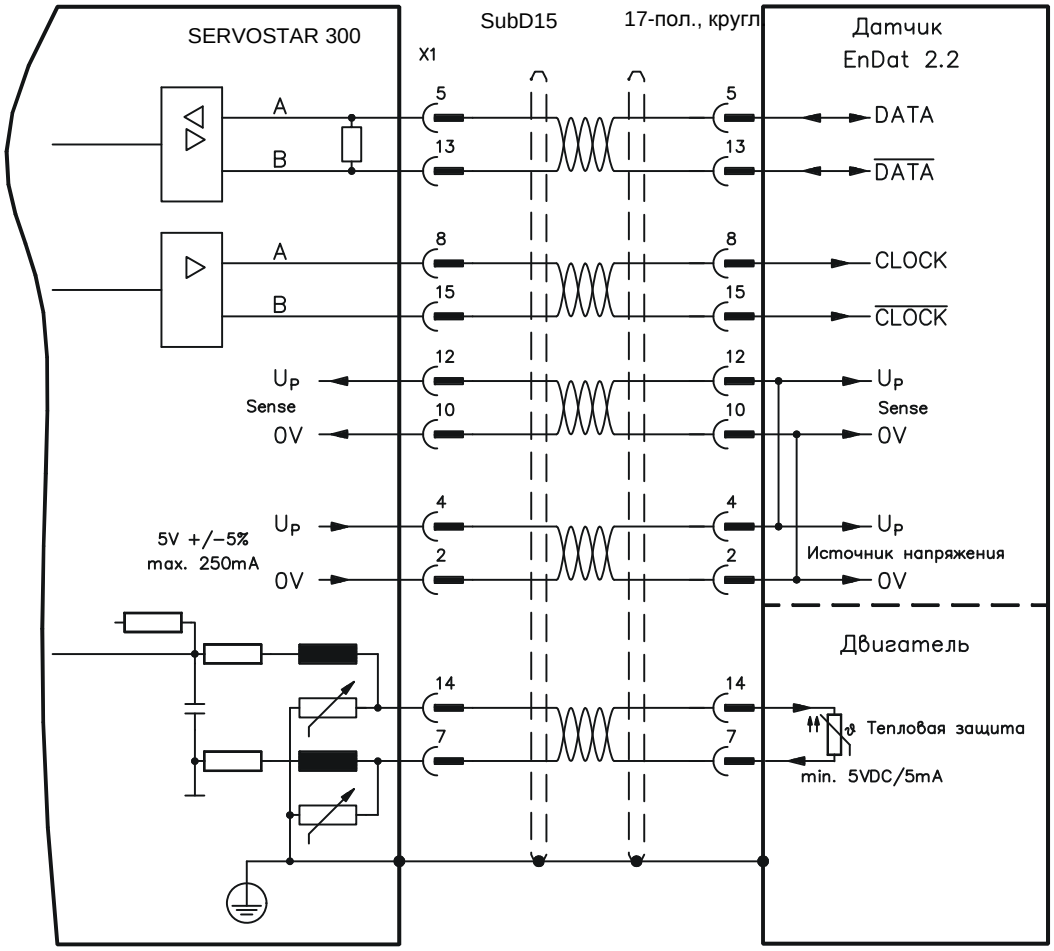


Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

8.12.5 Датчик абсолютного отсчета с EnDat 2.2 (X1)

Подключение одно- или многооборотных датчиков абсолютного отсчета в качестве системы обратной связи (первичной, ⇨ стр. 59). Предпочтительными типами являются датчики ECN1313 и EQN1325. Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные кабели датчиков позволяют передавать все сигналы.
При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.
Предельная частота: 1,5 МГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
ENDAT 2.2	32	13	13



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

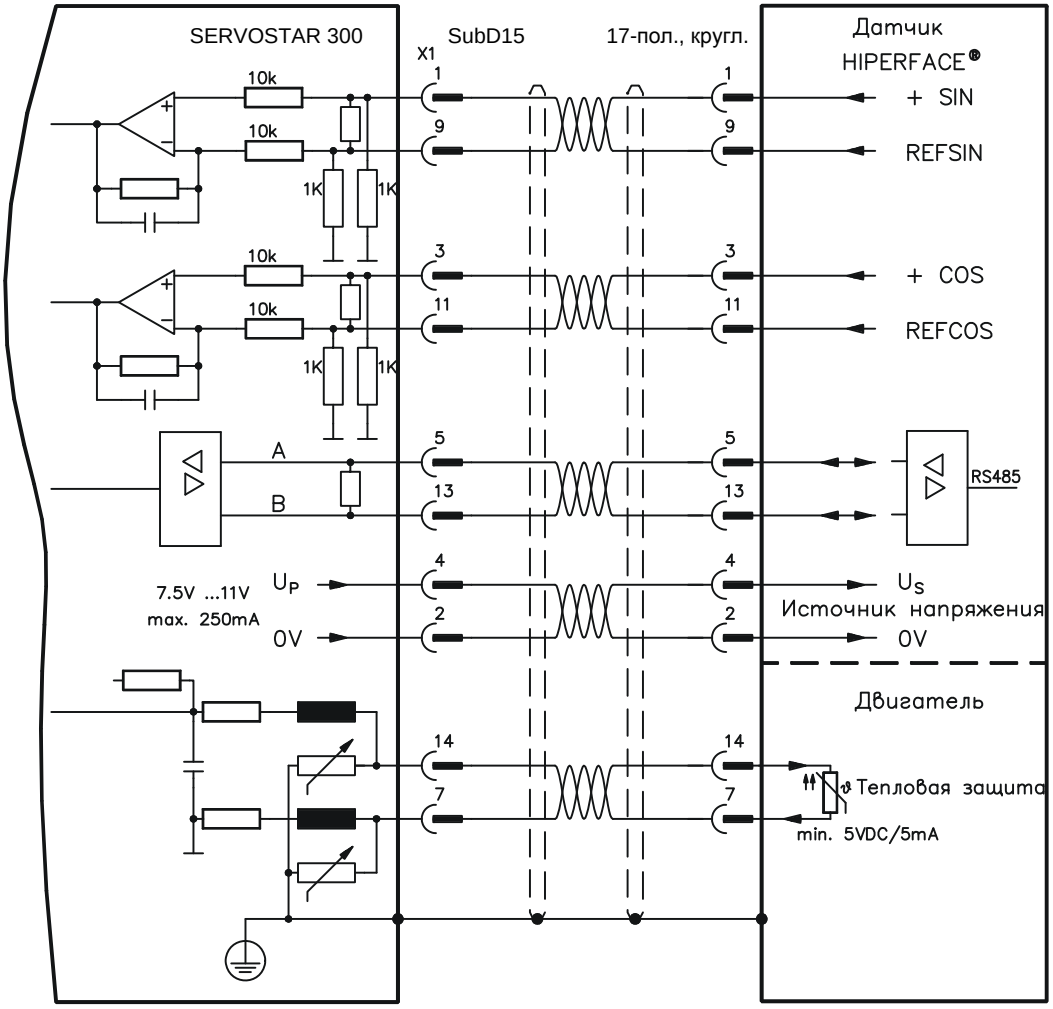
8.12.6 Датчик абсолютного отсчета с HIPERFACE (X1)

Подключение одно- или многооборотных sin/cos-датчиков абсолютного отсчета с протоколом HIPERFACE в качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59). Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные кабели датчиков позволяют передавать все сигналы.

При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота (sin, cos): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
HIPERFACE	2	9	9



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

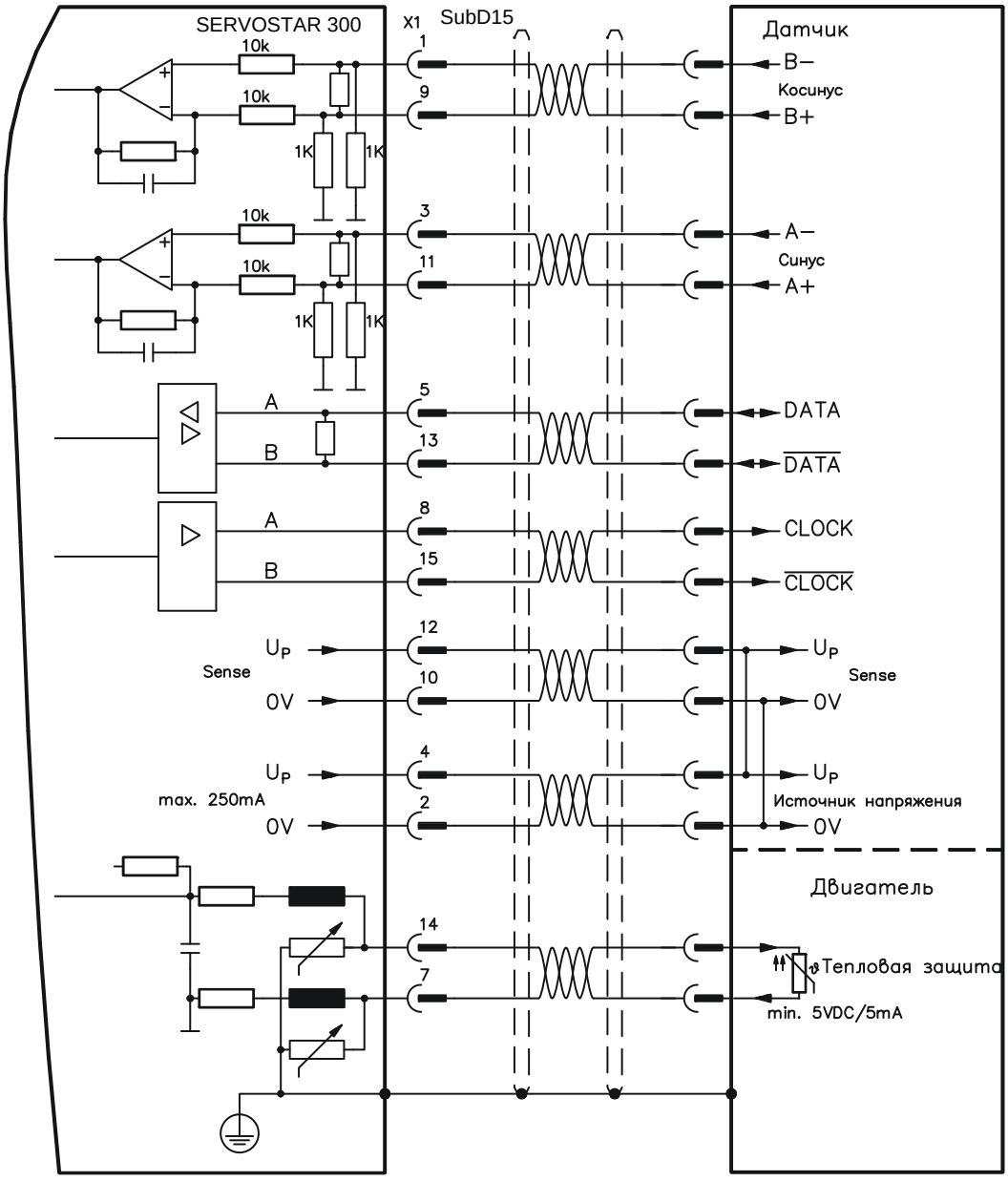
8.12.7 Датчик абсолютного отсчета с SSI (X1)

Подключение одно- или многооборотных sin/cos-датчиков абсолютного отсчета с протоколом SSI в качестве системы обратной связи (первичной, ⇨ стр. 59).
Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные кабели датчиков позволяют передавать все сигналы.

При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота (sin, cos): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
sin/cos SSI 5V линейный	26	-	-



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

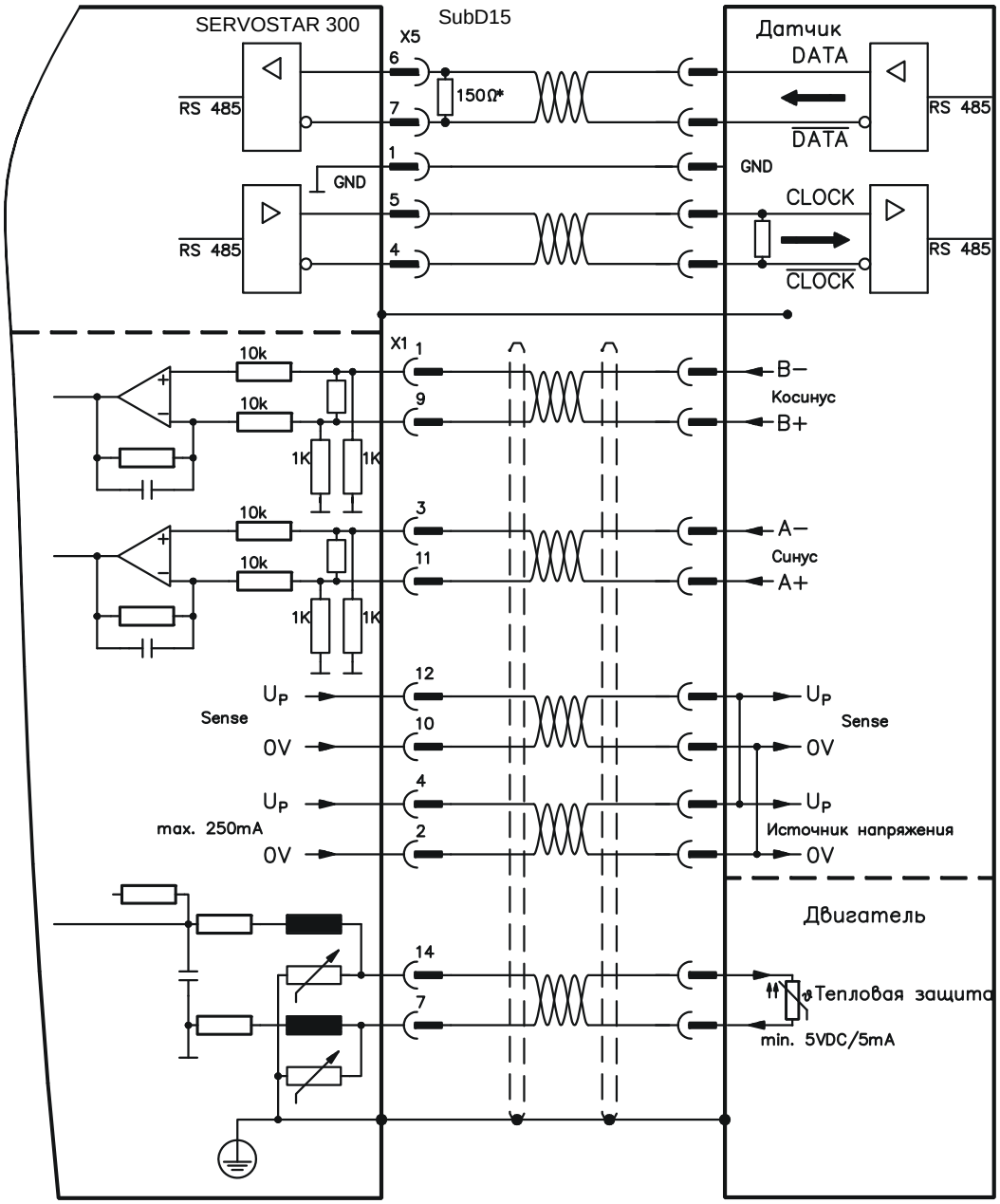
8.12.8 Датчик абсолютного отсчета с SSI (X5/X1)

Подключение одно- или многооборотных sin/cos-датчиков абсолютного отсчета с протоколом SSI в качестве системы обратной связи (первичной, ⇨ стр. 59).
Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные кабели датчиков позволяют передавать все сигналы.

При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота (sin, cos): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
sin/cos SSI 5V линейный	28	-	-



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

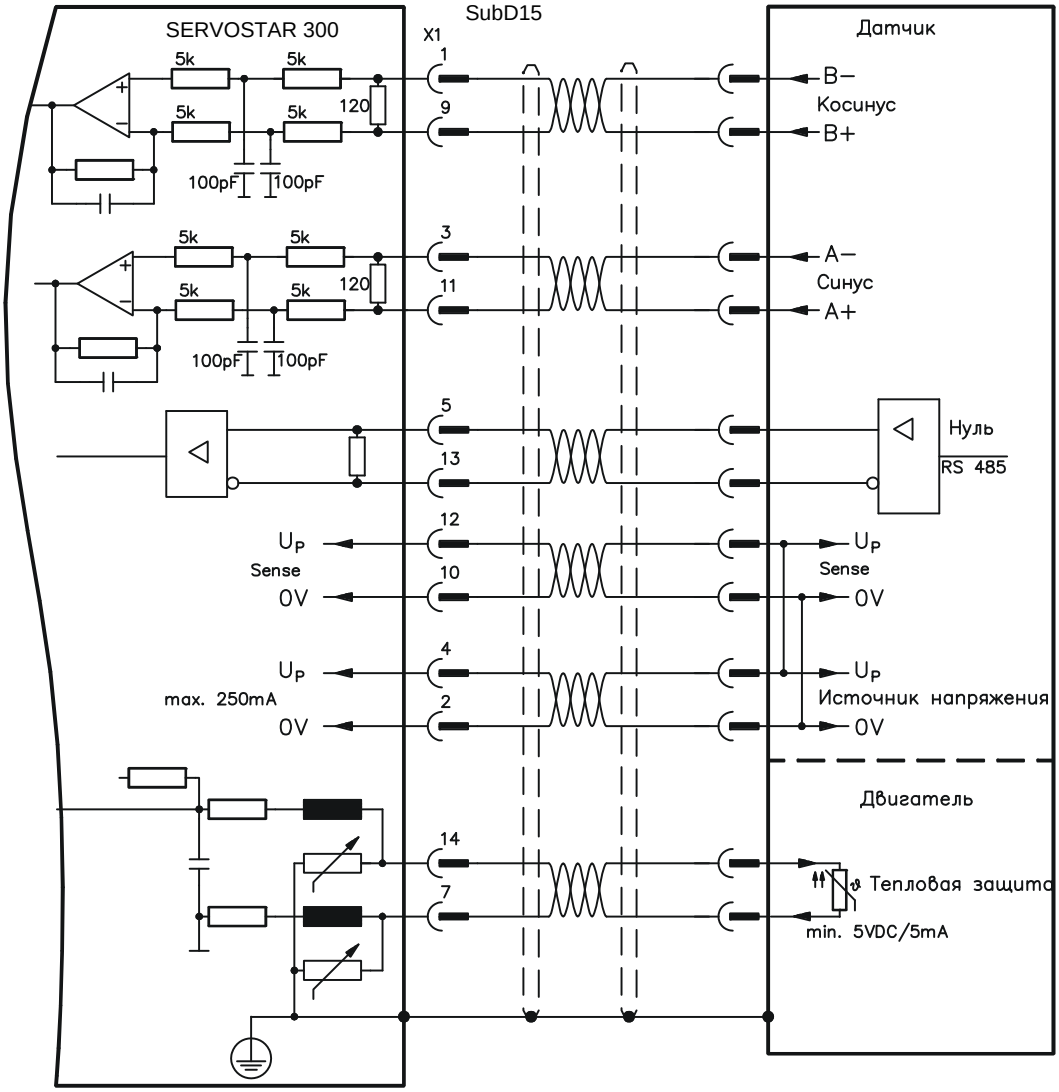
8.12.9 Sin/cos-датчик без канала данных (X1)

Подключение sin/cos-датчиков без канала данных в качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59). Устройство контроля температуры в двигателе подключается к X1 через кабель датчика. При каждом включении питающего напряжения 24 В усилителю требуется начальная информация для регулятора положения (величина параметра MPHASE). В зависимости от настройки FBTYPE выполняется процедура Wake&Shake или величина MPHASE берется из EEPROM сервоусилителя.

⚠ВНИМАНИЕ! **В случае вертикальных осей груз может упасть без торможения, т.к. при выполнении Wake&Shake тормоз высвобождается и не может создать достаточный для останова груза вращающий момент. Неиспользуйте датчики этого типа в случае висящих грузов.**

При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации. Предельная частота (sin, cos): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Напряжение	Примечание
sin/cos-датчик 5 В	1	6	6	5 В +/-5%	MPHASE из EEPROM
sin/cos-датчик 12 В	3	7	7	7,5...11 В	MPHASE из EEPROM
sin/cos-датчик 5 В	7	6	6	5 В +/-5%	MPHASE wake & shake
sin/cos-датчик 12 В	8	7	7	7,5...11 В	MPHASE wake & shake



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

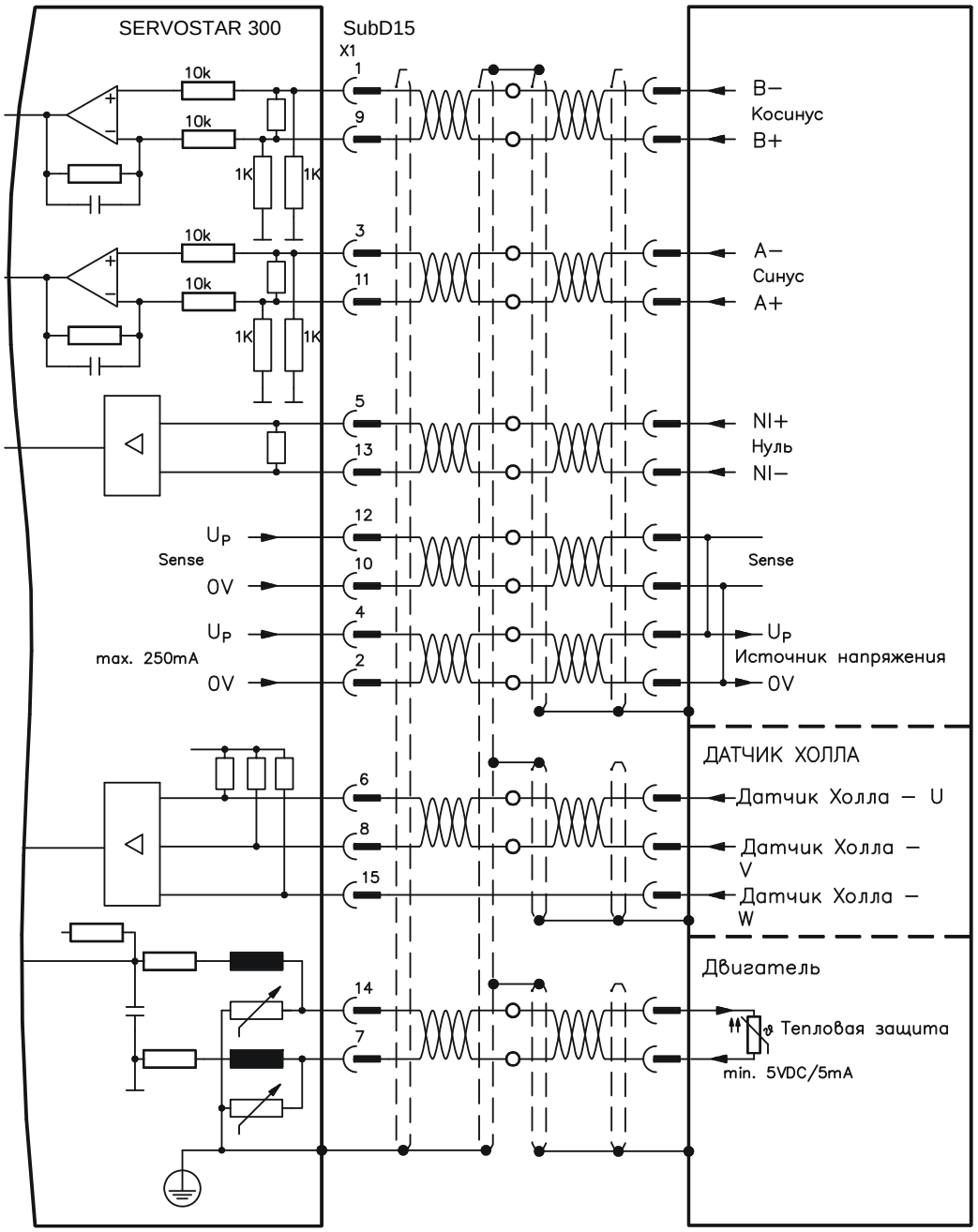
8.12.10 Sin/cos-датчик с датчиком Холла (X1)

Sin/cos-датчики, не дающие абсолютной информации относительно коммутации, можно дополнить датчиком Холла и анализировать как полную систему обратной связи (первичную, ⇨ стр. 59).

Все сигналы подаются в X1, где производится их обработка. При планируемой длине кабеля более 25 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота (sin, cos): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Напряжение
sin/cos 5 В с датчиком Холла	5	-	-	5 В +/-5%
sin/cos 12 В с датчиком Холла	6	-	-	7,5...11 В



8.12.11 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В, 1.5 МГц, (X1)

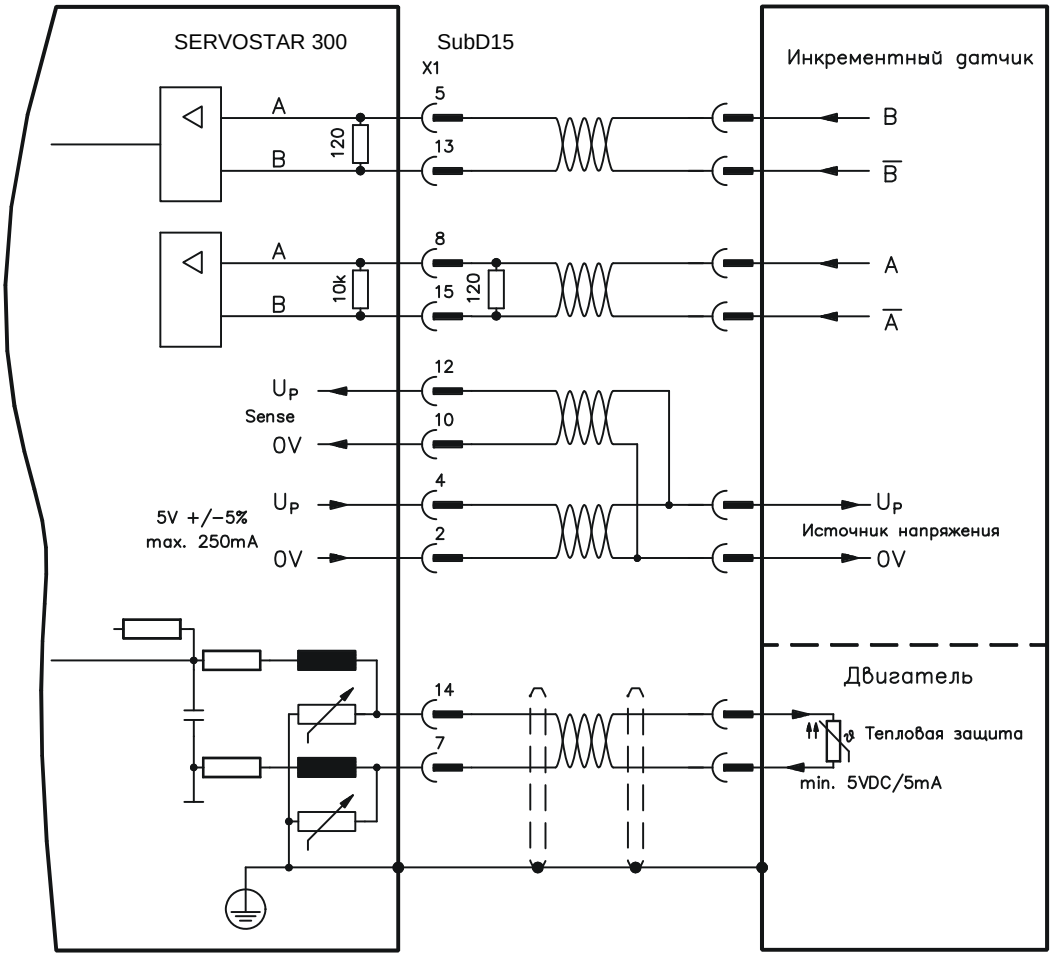
В качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59) можно использовать инкрементный датчик 5 В (ROD, AquadB). Устройство контроля температуры двигателя подключается к усилителю через X1. При каждом включении питающего напряжения 24 В усилителю требуется начальная информация для регулятора положения (величина параметра MPHASE). Поэтому при этом типе обратной связи при каждом включении питающего напряжения 24 В выполняется процедура Wake&Shake.

⚠ВНИМАНИЕ! **В случае вертикальных осей груз может упасть без торможения, т.к. при выполнении процедуры Wake&Shake тормоз высвобождается и не может создать достаточный для останова груза вращающий момент.**
Не используйте эту систему обратной связи в случае висящих грузов.

При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота (A, B): 1.5 МГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Примечание
ROD (AquadB) 5 В	31	30	30	MPHASE из EEPROM
ROD (AquadB) 5 В	30	30	30	MPHASE wake & shake



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

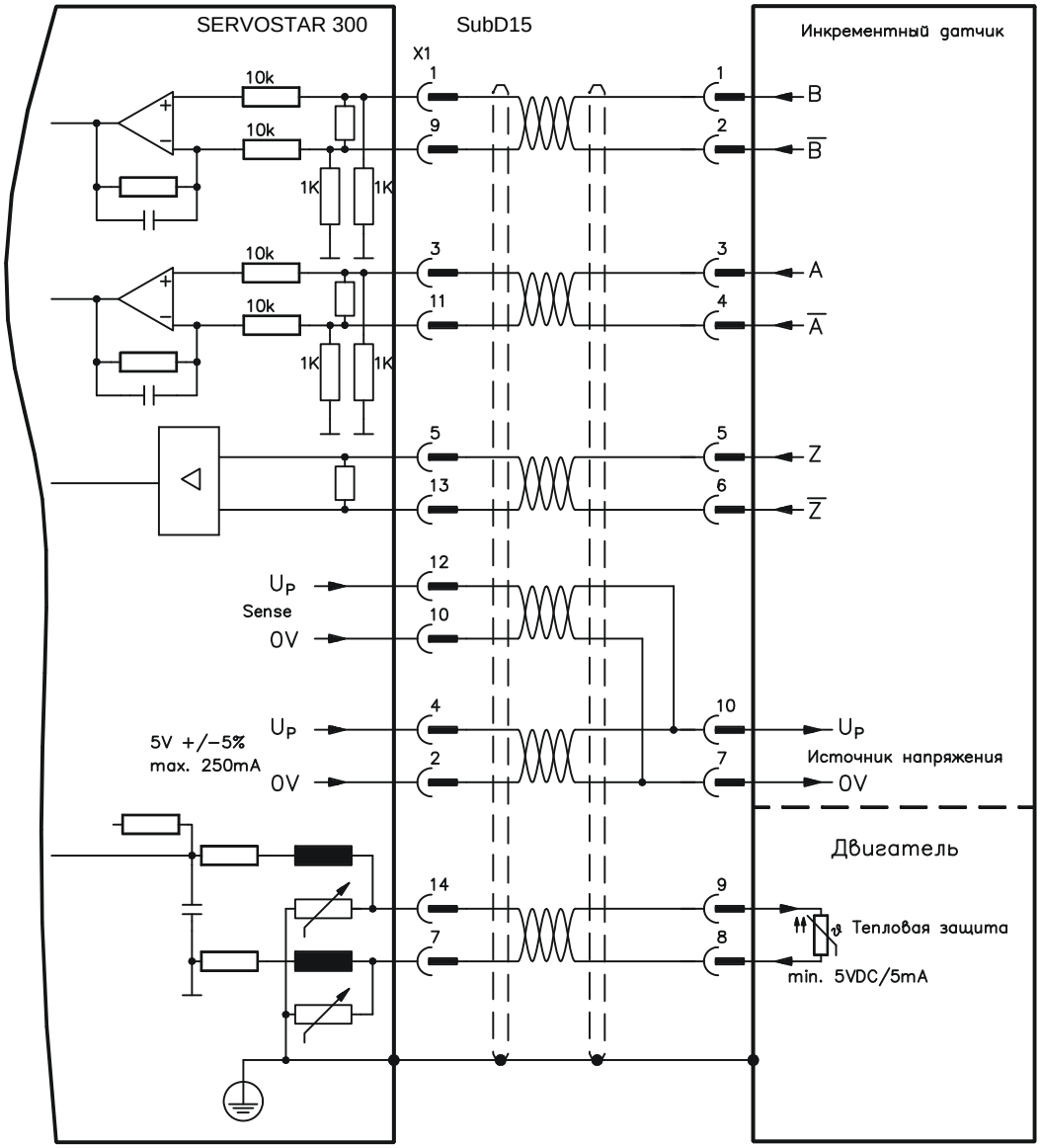
8.12.12 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В, 350 кГц (X1)

В качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59) можно использовать инкрементный датчик 5 В (ROD, AquadB). Устройство контроля температуры двигателя подключается к усилителю через X1. При каждом включении питающего напряжения 24 В усилителю требуется начальная информация для регулятора положения (величина параметра MPHASE). Поэтому при этом типе обратной связи при каждом включении питающего напряжения 24 В выполняется процедура Wake&Shake.

⚠ВНИМАНИЕ! **В случае вертикальных осей груз может упасть без торможения, т.к. при выполнении процедуры Wake&Shake тормоз высвобождается и не может создать достаточный для останова груза вращающий момент.**
Не используйте эту систему обратной связи в случае висящих грузов.

При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации. Предельная частота (A, B): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Примечание
ROD (AquadB) 5 В	27	10	10	MPHASE из EEPROM
ROD (AquadB) 5 В	17	10	10	MPHASE wake & shake

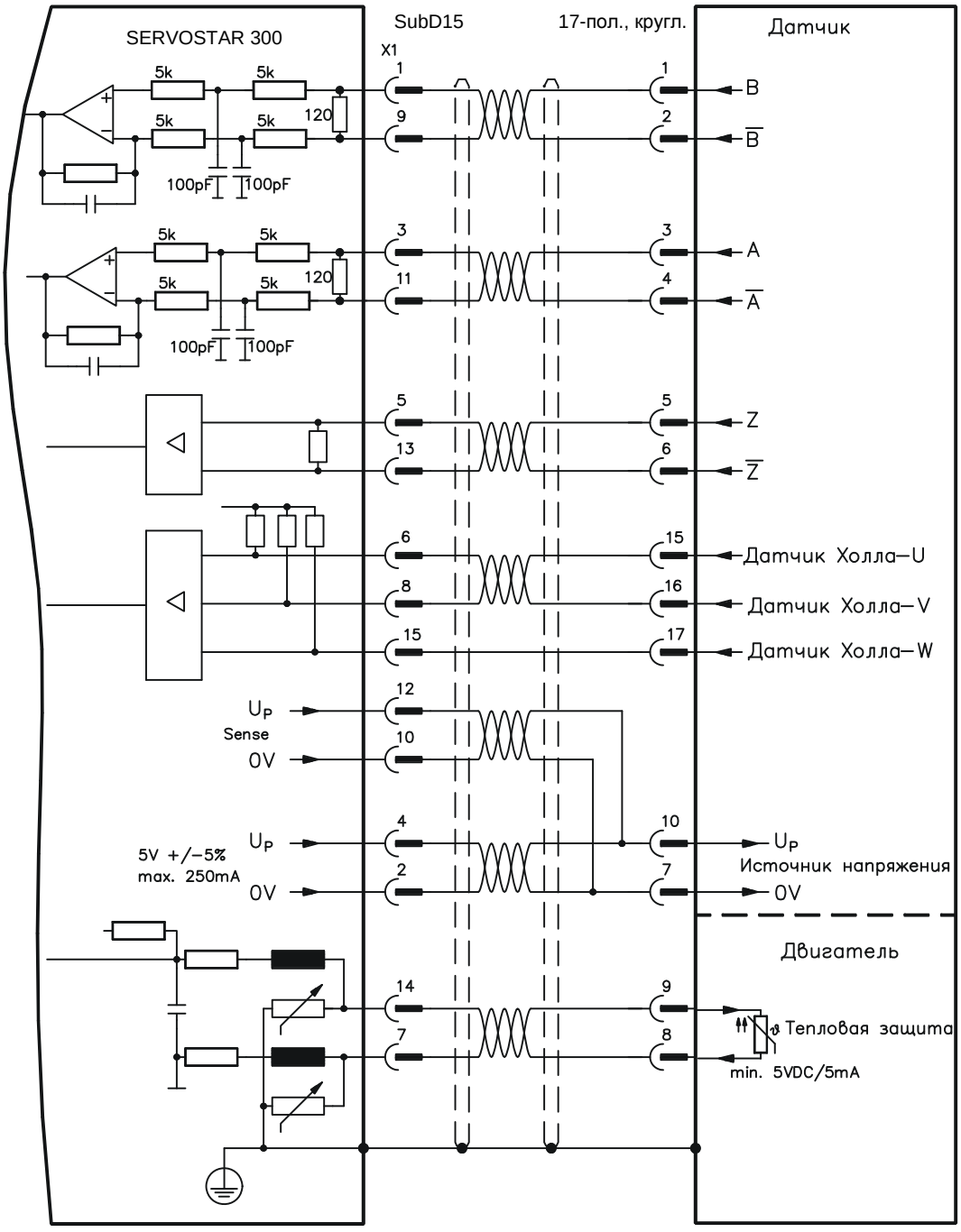


Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

8.12.13 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В с датчиком Холла (X1)

Подключение ComCoder в качестве устройства обратной связи (первичного, ⇨ стр. 59). Для коммутации используются датчики Холла, а для разрешения встроенный инкрементный датчик (AquadB). Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. Наши фабрично подготовленные соединительные кабели устройства ComCoder позволяют передавать все сигналы. В случае раздельного исполнения датчиков (инкрементный датчик и датчик Холла по отдельности) проводные соединения выполняются аналогично описанным в главе 8.12.10. При этом расположение выводов на усилителе соответствует схеме соединений.
При планируемой длине кабеля более 25 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.
Предельная частота (A,B): 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
ROD 5 В датчиком Холла	15	-	-



Расположение выводов со стороны датчика относится к двигателям Kollmorgen.

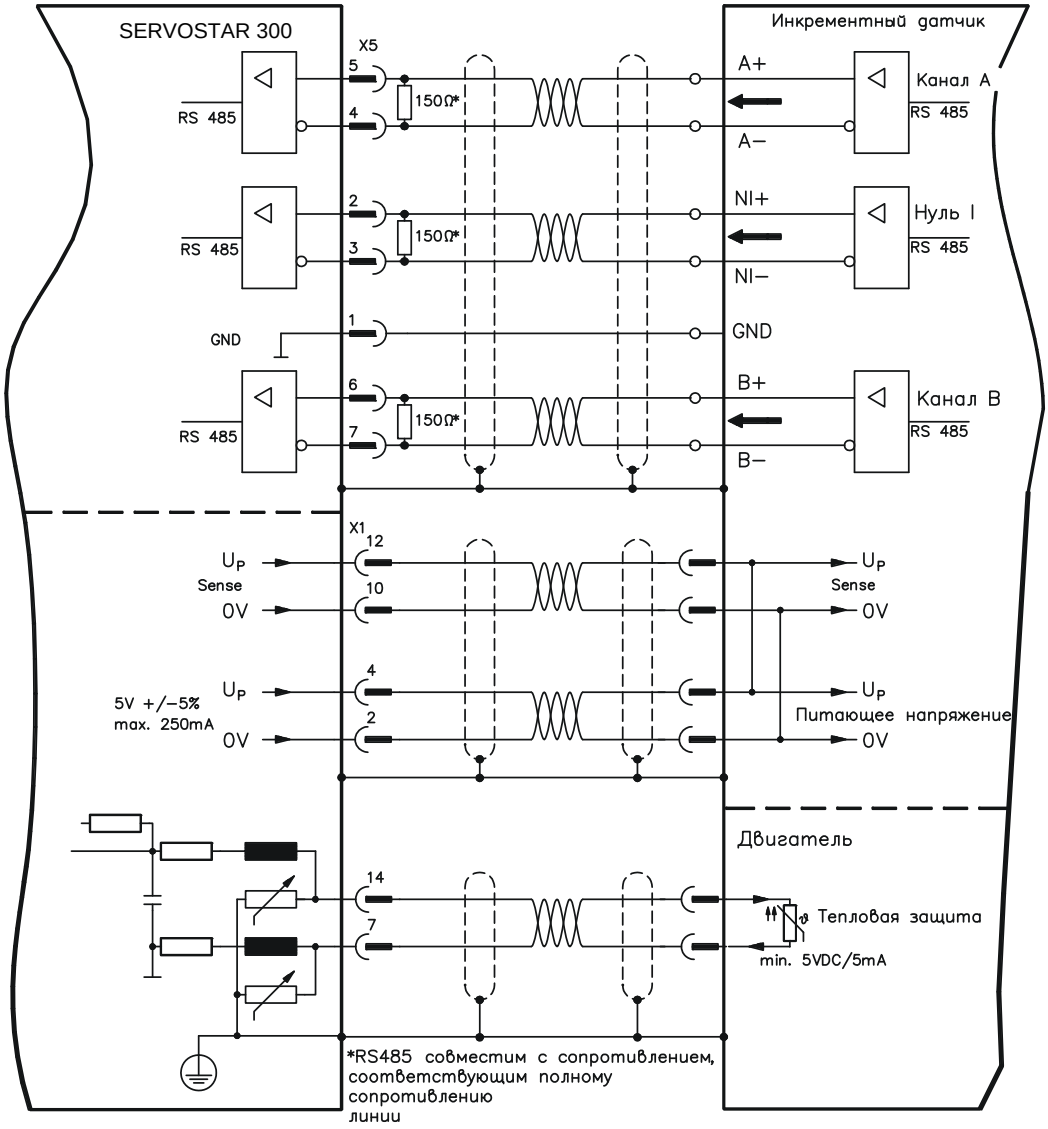
8.12.14 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В (X5)

В качестве системы обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59) можно использовать инкрементный датчик 5 В (ROD, AquadB). Устройство контроля температуры двигателя подключается к усилителю через X1. При каждом включении питающего напряжения 24 В усилителю требуется начальная информация для регулятора положения (величина параметра MPHASE). В зависимости от типа обратной связи выполняется процедура Wake&Shake или величина MPHASE считывается из EEPROM сервоусилителя.

⚠ ВНИМАНИЕ! **В случае вертикальных осей груз может упасть без торможения, т.к. при выполнении процедуры Wake&Shake тормоз высвобождается и не может создать достаточный для останова груза вращающий момент. Не используйте эту систему обратной связи в случае висящих грузов.**

При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации. Предельная частота (A, B, N): 1.5 МГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Примечание
ROD (AquadB) 5 В	13	3	3	MPHASE из EEPROM
ROD (AquadB) 5 В	19	3	3	MPHASE с wake & shake



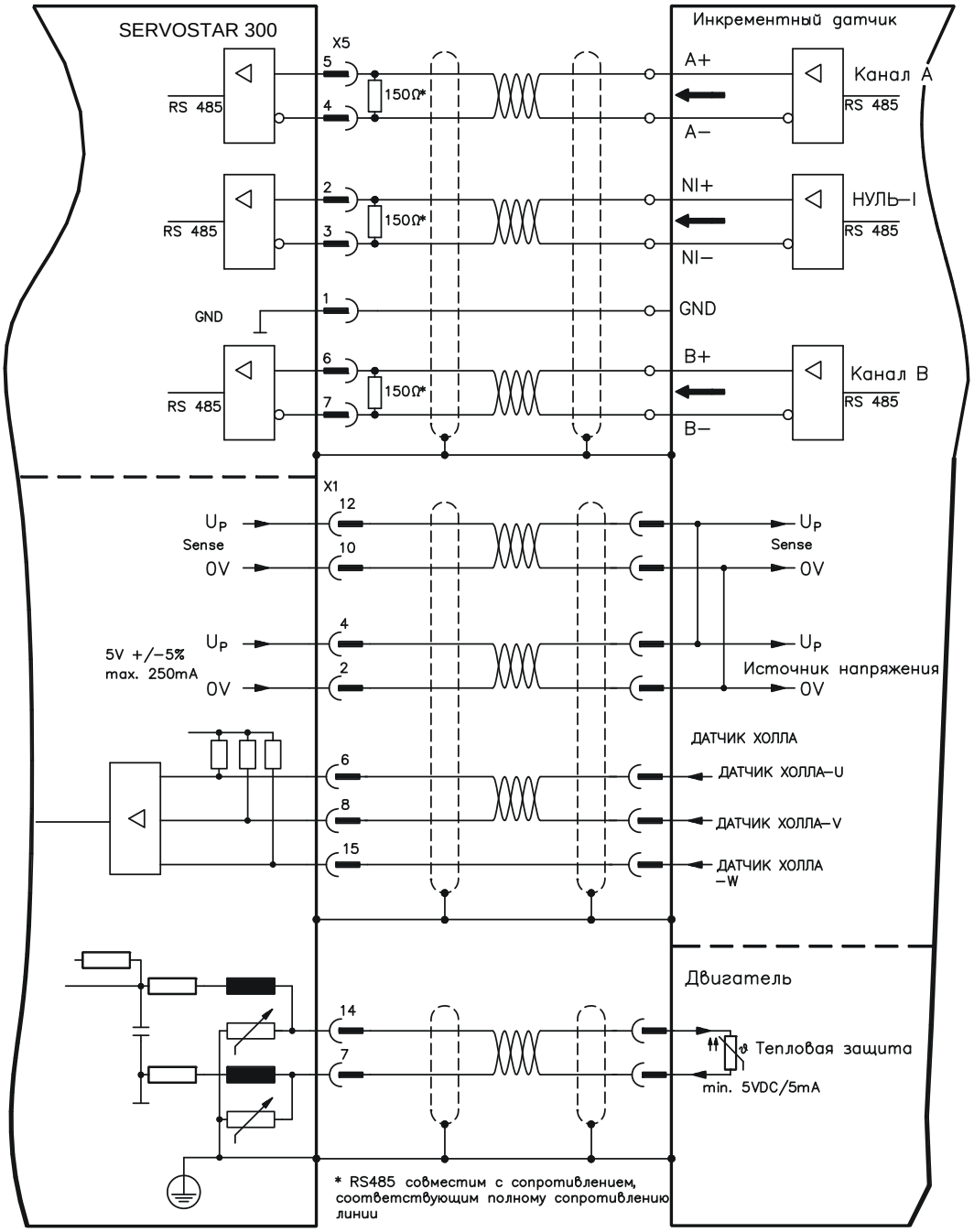
8.12.15 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 5 В с датчиком Холла (X5/X1)

Подключение инкрементного датчика 5 В (ROD, AquadB) и датчика Холла в качестве устройства обратной связи (первичного, ⇨ стр. 59). Для коммутации используется датчик Холла, а для разрешения – инкрементный датчик. Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных.

При планируемой длине кабеля более 25 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота для X5: 1,5 МГц, для X1: 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
ROD 5 В датчиком Холла	18	-	-



8.12.16 Инкрементный датчик ROD (AquadB) 24 В (X3)

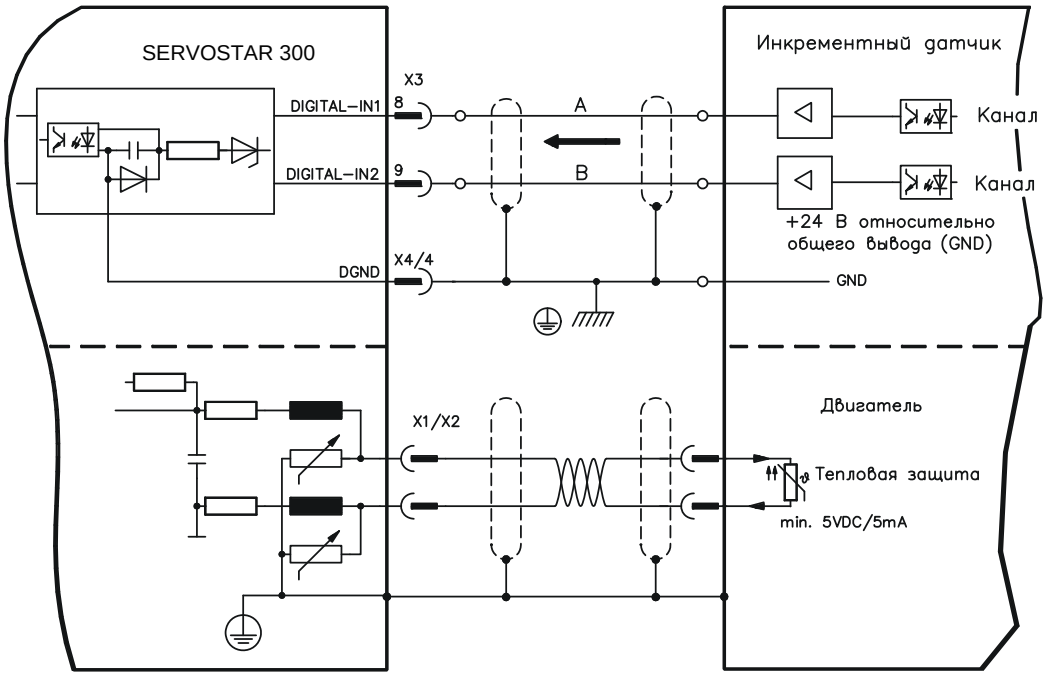
Подключение инкрементного датчика 24 В (ROD AquadB) в качестве устройства обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59). Устройство контроля температуры двигателя подключается к усилителю через X1. При каждом включении питающего напряжения 24 В усилителю требуется начальная информация для регулятора положения (величина параметра MPHASE). Поэтому при этом типе обратной связи при каждом включении питающего напряжения 24 В выполняется процедура Wake&Shake.

⚠ВНИМАНИЕ! **В случае вертикальных осей груз может упасть без торможения, т.к. при выполнении Wake&Shake тормоз высвобождается и не может создать достаточный для останова груза вращающий момент. Не используйте датчики этого типа в случае висящих грузов.**

Используются цифровые входы DIGITAL-IN 1 и 2 на штекере X3.

При планируемой длине кабеля более 25 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.
Предельная частота: 100 кГц, крутизна фронта tv ≤ 0,1мкс

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE	Примечание
ROD (AquadB) 24 В	12	2	2	MPHASE из EEPROM
ROD (AquadB) 24 В	16	2	2	MPHASE с wake & shake



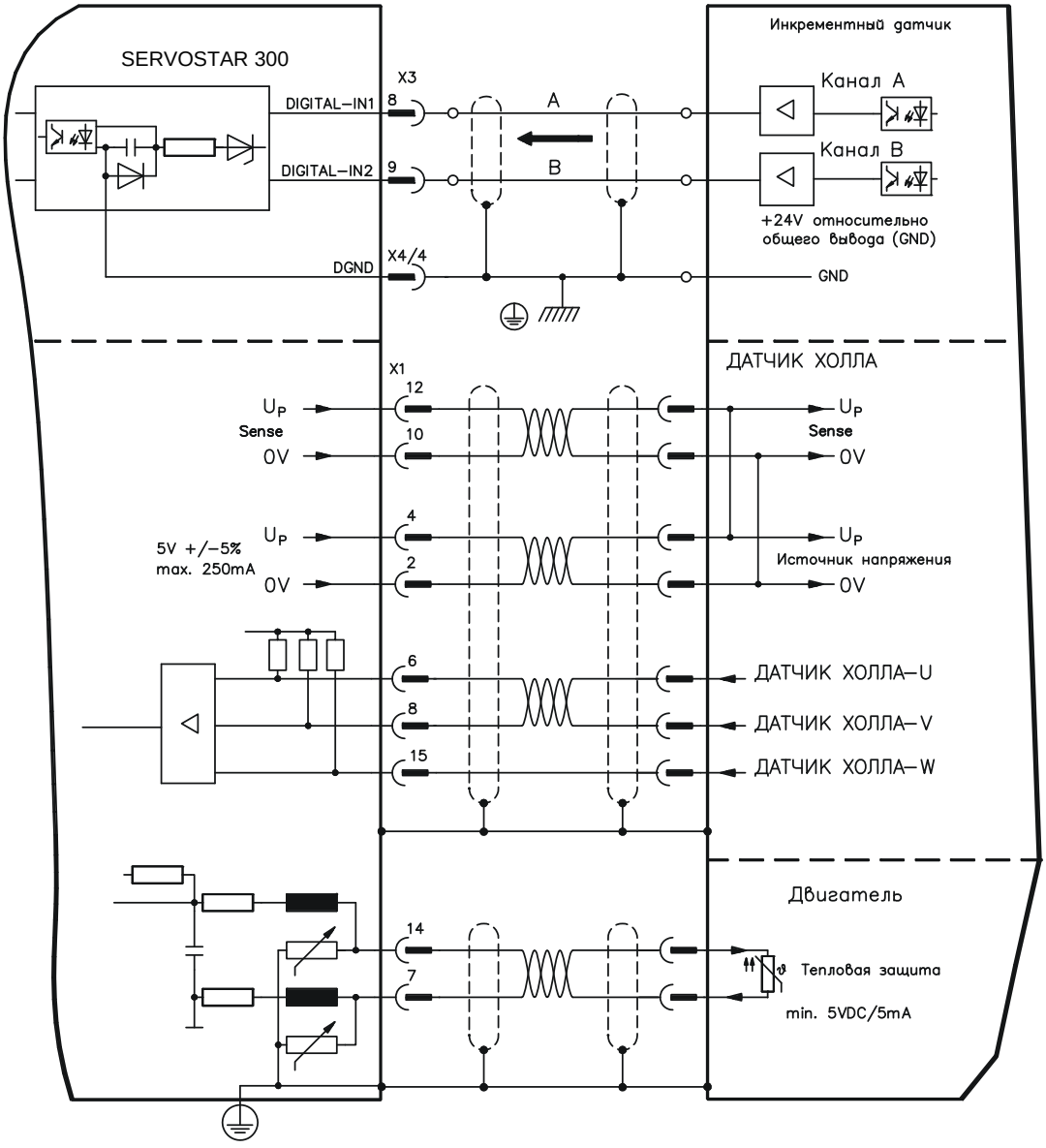
8.12.17 ROD (AquadB) 24 В с датчиком Холла (X3, X1)

Подключение инкрементного датчика 24 В (ROD, AquadB) и датчика Холла в качестве устройства обратной связи (первичного, ⇨ стр. 59). Для коммутации используется датчик Холла, а для разрешения инкрементный датчик.

Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. При планируемой длине кабеля более 25 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота для X3: 100 кГц, для X1: 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
ROD 24 В датчиком Холла	14	-	-



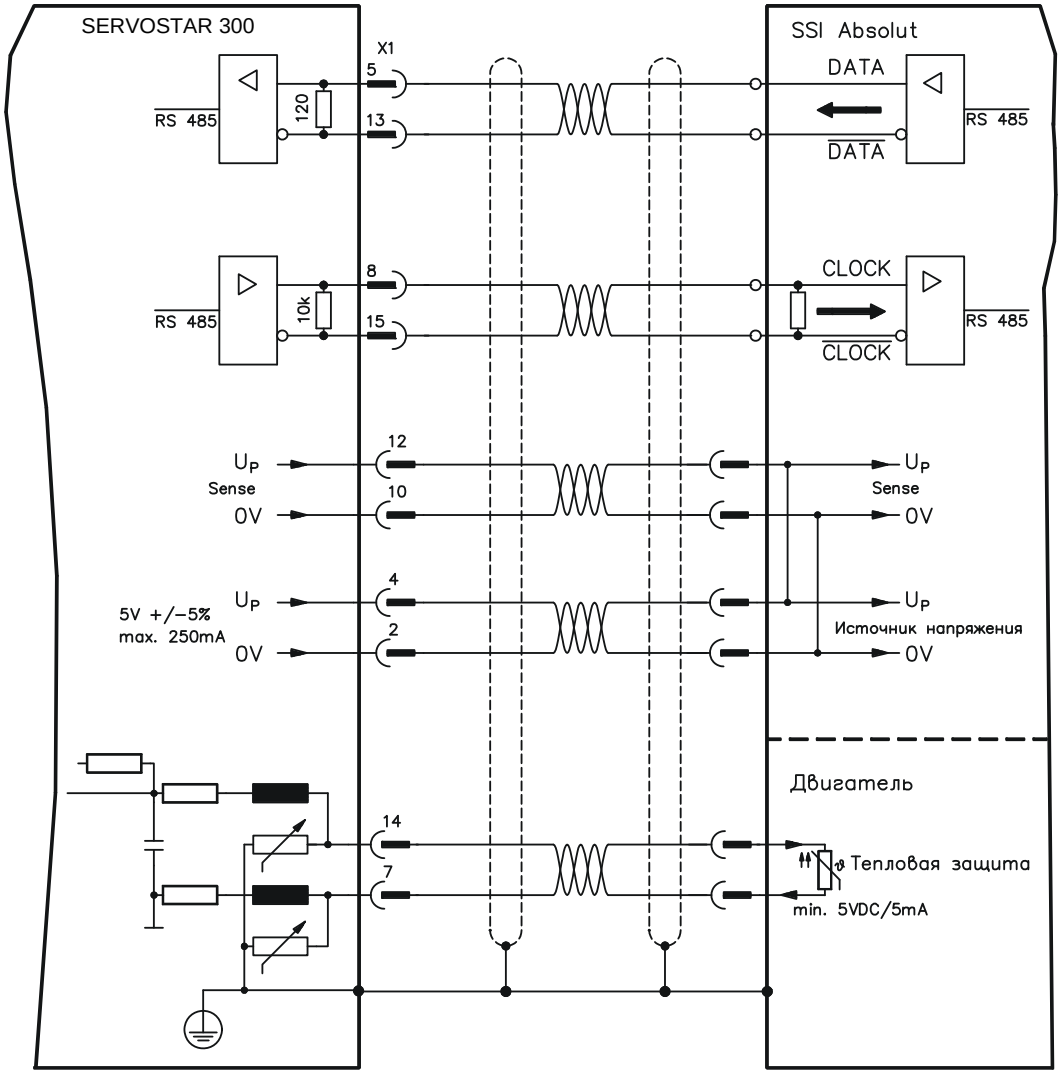
8.12.18 Датчик SSI (X1)

Подключение датчика абсолютного отсчёта с SSI-интерфейсом в качестве устройства обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59). Возможно считывание данных в двоичном формате или в формате кода Грея.

Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота: 1,5 МГц
Разрешение на оборот: макс. 16 бит
Количество оборотов до переполнения: макс. 16 бит

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
SSI	25	25	25



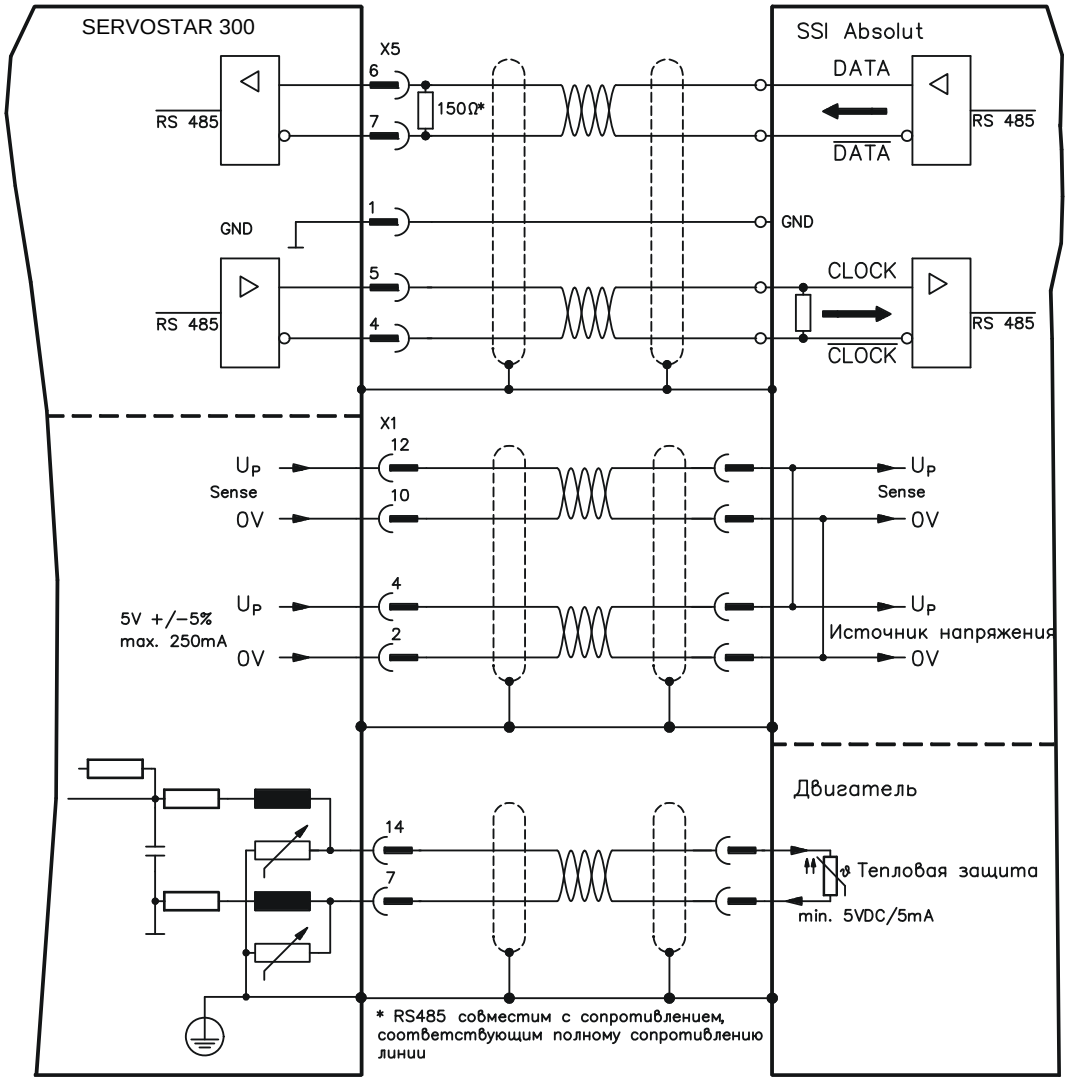
8.12.19 Датчик SSI (X5)

Подключение датчика абсолютного отсчёта с SSI-интерфейсом в качестве устройства обратной связи (первичной или вторичной, ⇨ стр. 59). Возможно считывание данных в двоичном формате или в формате кода Грея.

Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. При планируемой длине кабеля более 50 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота: 1,5 МГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
SSI	9	5	5



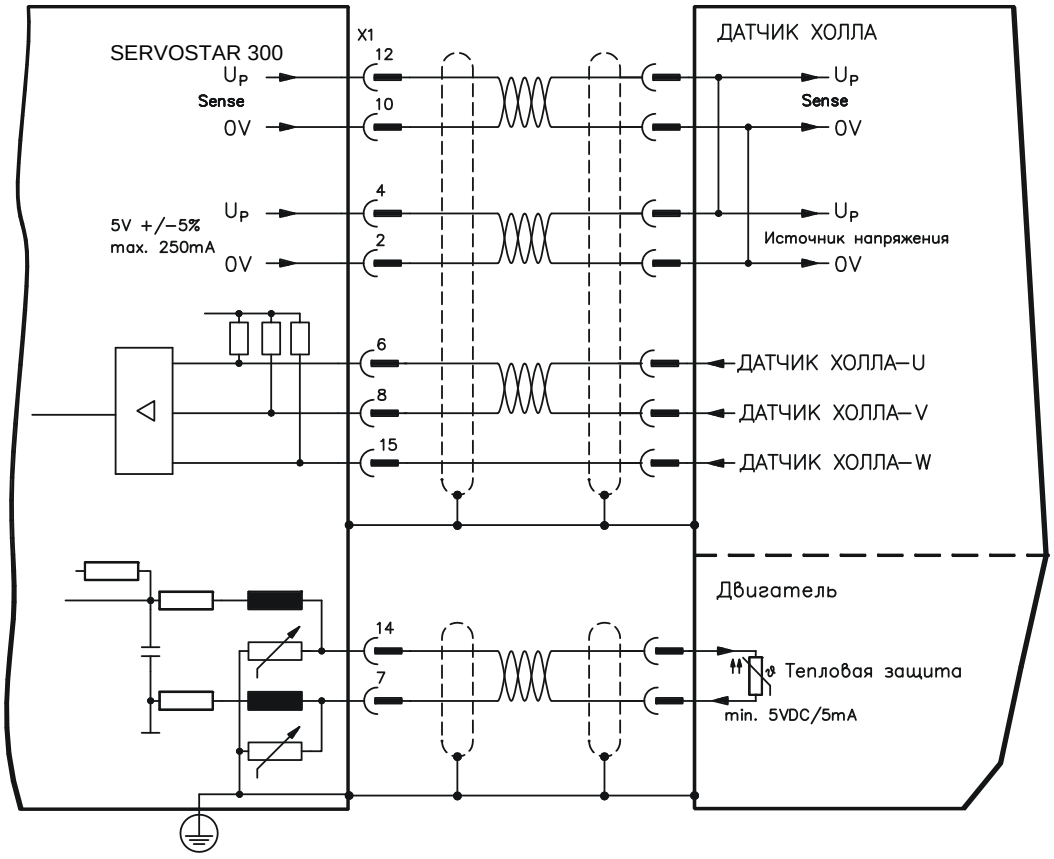
8.12.20 Датчик Холла (X1)

Подключение датчика Холла в качестве устройства обратной связи (первичной, ⇨ стр. 59).

Устройство контроля температуры в двигателе подключается к разъему X1, где производится обработка его данных. При планируемой длине кабеля более 25 м проконсультируйтесь с нашим отделом автоматизации.

Предельная частота: 350 кГц

Тип датчика	FBTYPE	EXTPOS	GEARMODE
Холла	11	-	-



8.13 Электронный редуктор, режим Master-Slave

С помощью функции «Электронный редуктор» (см. ПО для ввода в эксплуатацию и описание параметра GEARMODE) выполняется управление сервоусилителем с помощью вторичного устройства обратной связи в качестве следящего устройства - «повторителя».

Вы можете работать в режиме Master-Slave, использовать внешний датчик в качестве задатчика или подключить усилитель к системе управления шаговым двигателем.

Параметры усилителя устанавливаются с помощью программного обеспечения для ввода в эксплуатацию (электронный редуктор). Разрешение (число импульсов на оборот) настраивается.

INFO **Если вход разъёма X1 используется без подключения питающего напряжения через контакты 2, 4, 10, 12 разъёма X1 (например в режиме ведущий-ведомый совместно с другими сервоусилителями), для предотвращения сообщения об ошибке F04 следует отключить контроль состояния питающего напряжения. Для этого измените бит 20 параметра DRVCNFG2 (см. ASCII Object Reference в интерактивной справке по вводу в эксплуатацию).**

8.13.1 Типы внешних датчиков

В качестве внешних датчиков можно использовать следующие типы:

Типы вторичных устройств обратной связи	Предельная частота	Разъем	Подключение	GEARMODE
Цифровой датчик абсолютного отсчета BiSS	1,5 МГц	X1	⇨ стр. 61	11, 12
Датчик абсолютного отсчета ENDAT 2.1	350 кГц	X1	⇨ стр. 63	8
Датчик абсолютного отсчета ENDAT 2.2	1,5 МГц	X1	⇨ стр. 64	13
Датчик абсолютного отсчета HIPERFACE	350 кГц	X1	⇨ стр. 65	9
Sin/cos-датчик без канала данных	350 кГц	X1	⇨ стр. 68	6, 7
ROD* (AquadB) 5 В	1,5 МГц	X1	⇨ стр. 70	30
ROD* (AquadB) 5 В	350 кГц	X1	⇨ стр. 71	10
ROD* (AquadB) 5 В	1,5 МГц	X5	⇨ стр. 73	3
ROD* (AquadB) 24 В	100 кГц	X3	⇨ стр. 75	2
SSI 5 В	1,5 МГц	X1	⇨ стр. 77	25
SSI 5 В	1,5 МГц	X5	⇨ стр. 78	5
Импульс/направление 5 В	1,5 МГц	X1	⇨ стр. 81	27
Импульс/направление 24 В	100 кГц	X3	⇨ стр. 81	1
Импульс/направление 5 В	1,5 МГц	X5	⇨ стр. 81	4

* ROD – сокращенное обозначение инкрементного датчика

8.13.2 Подключение к устройству управления шаговым двигателем (импульс/направление)

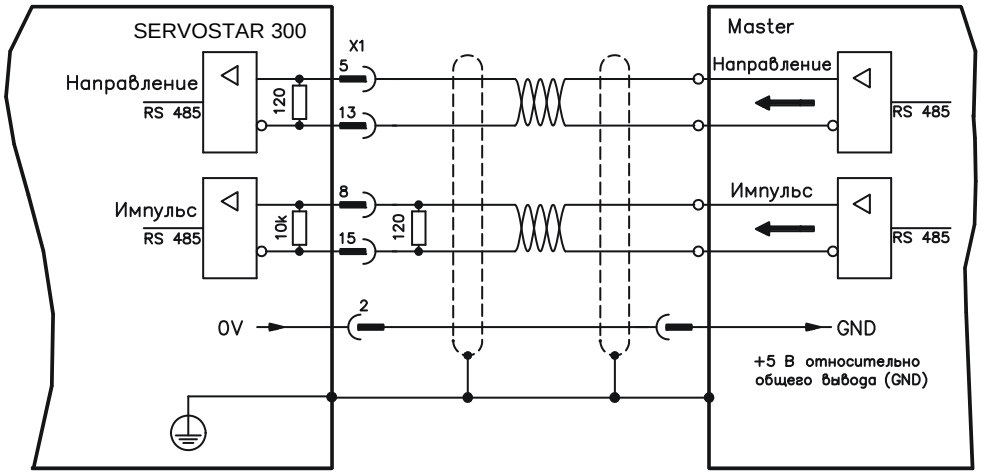
Сервоусилитель можно подключить к устройству управления шаговым двигателем любого производителя (см. Главу 8.12). Параметры усилителя устанавливаются с помощью программного обеспечения для ввода в эксплуатацию (электронный редуктор). Количество шагов регулируется, что позволяет привести сервоусилитель в соответствие с импульсными сигналами и сигналами направления любого устройства управления шаговым двигателем. Могут выводиться различные сообщения.

INFO **Подключение инкрементного датчика обеспечивает более высокую устойчивость к электромагнитным помехам.**

8.13.2.1 Датчик импульсов/направления с уровнем сигнала 5 В, (X1)

Подключение сервоусилителя к устройству управления шаговым двигателем с уровнем сигнала 5 В. Для этого используется штекер SubD X1. Предельная частота: 1,5 МГц

Тип датчика	GEARMODE
Импульс/направление 5 В	27

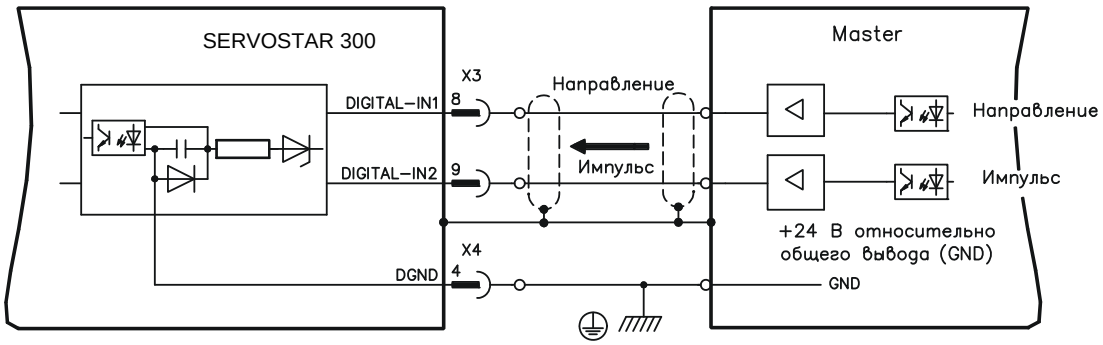


8.13.2.2 Датчик импульсов/направления с уровнем сигнала 24 В, (X3)

Подключение сервоусилителя к устройству управления шаговым двигателем с уровнем сигнала 24 В. Для этого используются цифровые входы DIGITAL-IN 1 и 2 разъема X3.

Предельная частота: 100 кГц

Тип датчика	GEARMODE
Импульс/направление 24 В	1

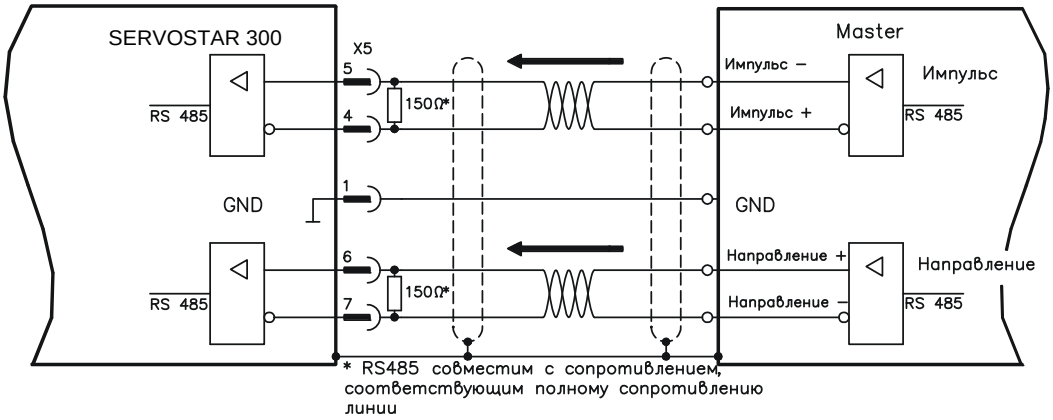


8.13.2.3 Датчик импульсов/направления с уровнем сигнала 5 В (X5)

Подключение сервоусилителя к устройству управления шаговым двигателем с уровнем сигнала 5 В. Для этого используется штекер SubD X5.

Предельная частота: 1,5 МГц

Тип датчика	GEARMODE
Импульс/направление 5 В	4



8.13.3 Подключение в режиме ведущий-ведомый (Master-Slave)

Вы можете объединить несколько сервоусилителей в одну систему. При этом ведущее устройство управляет через выход датчика ведомыми усилителями в количестве до 16 штук.

8.13.3.1 Master Slave 5 В (X1)

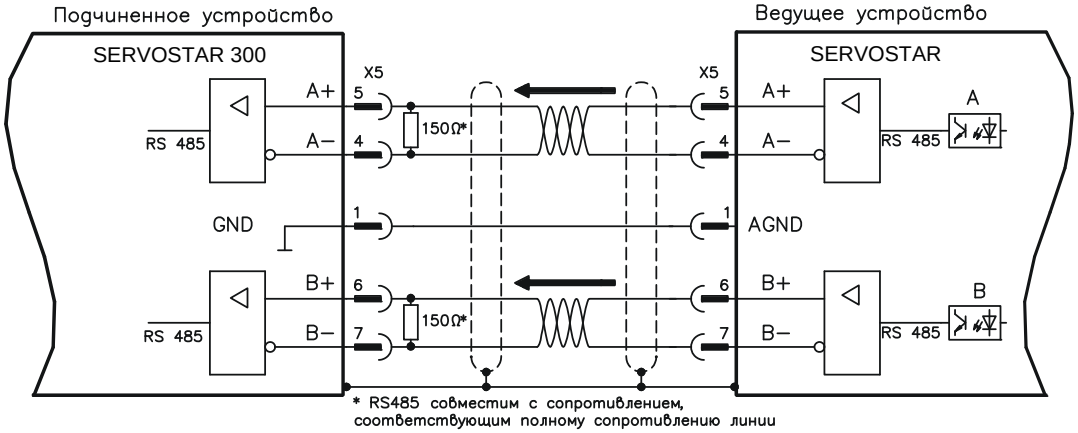
в подготовке.

8.13.3.2 Master Slave 5 В (X5)

Настройка ведущего устройства: Вывод информации о положении на X5 на экранной странице «Encoder-Emulation» (Эмуляция датчика)
Настройка ведомого устройства: на экранной странице «Electronic Gearing» (Электронный редуктор) (GEARMODE)

Предельная частота X5: 1,5 МГц

Пример для систем Master-Slave (ведущий-ведомый) с двумя усилителями SERVOSTAR:
Slave **GEARMODE: 3** Master **ENCMODE: 1**



8.14 Encoder-Emulation (эмуляция датчика)

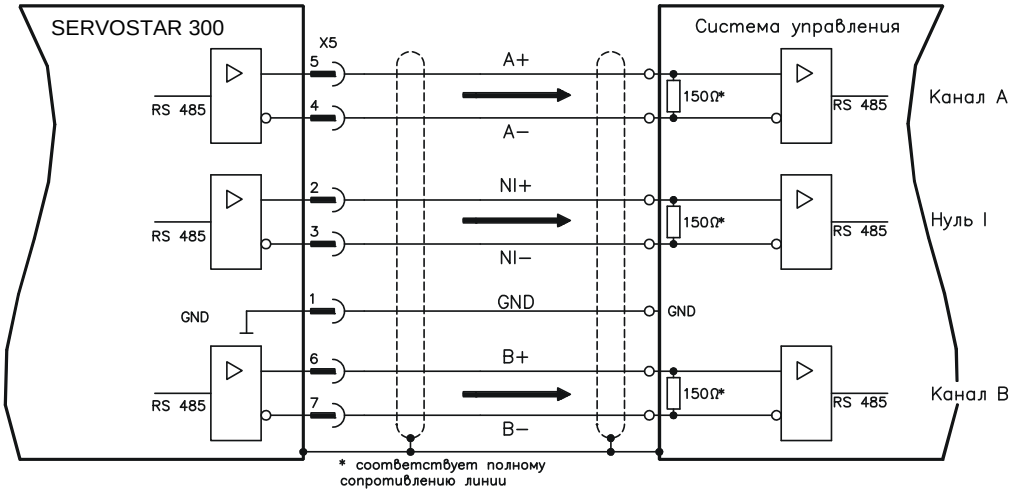
8.14.1 Вывод сигналов инкрементного датчика (X5)

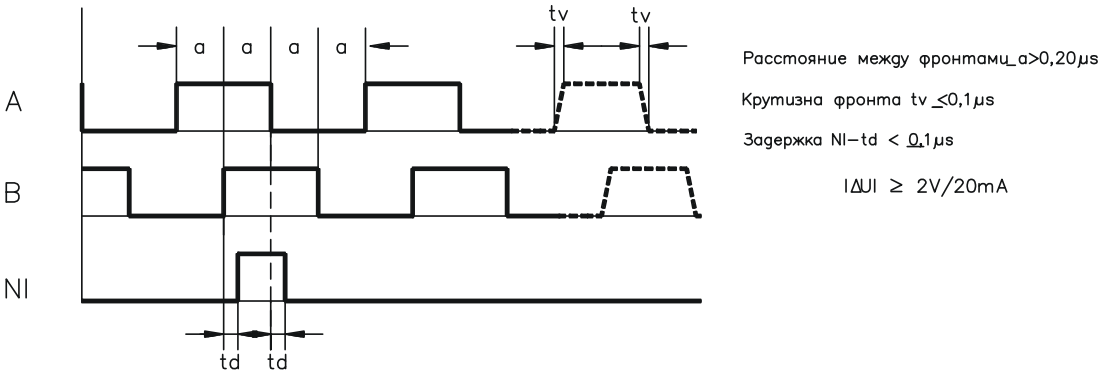
Интерфейс инкрементного датчика является стандартным. Выберите функцию датчика ROD (AQuadB) на экранной странице «Encoder Emulation» (Эмуляция датчика)). На основе циклических абсолютных сигналов резольвера или датчика в сервоусилителе выполняется расчет положения вала двигателя. На основе этой информации генерируются совместимые с инкрементным датчиком импульсы, т.е. на штекере SubD X5 выводятся сигналы A и B со смещением фаз на 90° и нулевой импульс.
Разрешение (перед умножением) может быть настроено с помощью функции RESOLUTION (РАЗРЕШЕНИЕ):

Функция датчика (ENCMODE)	**Система обратной связи (FBTYPE)**	**Разрешение (ENCOUT)**	**Нулевой импульс**
1, ROD	0, Резольвер	32...4096	Один на оборот (только при A=B=1)
	2,4 Датчик	256...524288 (2^8...2^{19})	
3, Интерполяция ROD	Датчик	2^4...2^7(умножение) делений TTL помножить на разрешение датчика	Воспроизведение сигналов датчика от X1 до X5

Вы можете настроить положение нулевого импульса в пределах одного механического оборота и сохранить его (параметр NI-OFFSET). Питание составного транзистора осуществляется внутренним напряжением. **Максимальная допустимая длина кабеля составляет 100 м.**

Описание соединения и сигналов интерфейса инкрементного датчика:
Направление отсчета по умолчанию: прямое нарастание, вид на ось двигателя при вращении по часовой стрелке





8.14.2 Вывод сигналов через интерфейс SSI (X5)

Интерфейс SSI (синхронная последовательная эмуляция датчика абсолютных значений) является стандартным.
Выберите функцию датчика SSI на экранной странице «Encoder Emulation» (Эмуляция датчика), ENCMODE 2. На основе циклических абсолютных сигналов резольвера или датчика в сервоусилителе выполняется расчет положения вала двигателя. По этой информации определяется единица данных SSI (согласно патенту Stegmann DE 3445617C2). Передается макс. до 32 бит.
Ведущие биты отображают количество оборотов и могут быть выбраны в пределах от 12 до 16 бит. Следующие 16 бит отображают разрешение и не меняются.

В следующей таблице показано разделение единицы данных SSI в зависимости от выбранного числа оборотов:

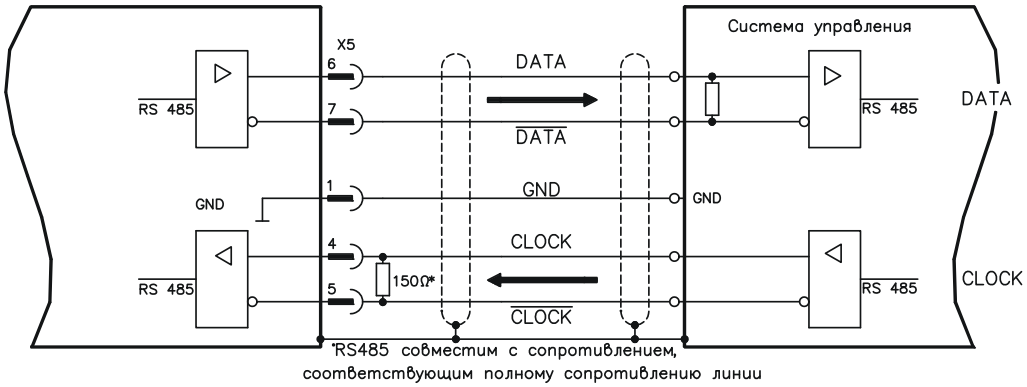
	Оборот																**Разрешение (произвольное)**															
	SSIREVOL																															
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																
			13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																
				12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																
					11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																

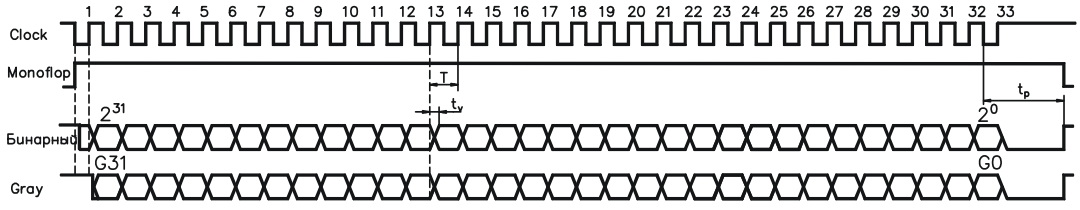
Последовательность сигналов можно выводить в **двоичном** формате (стандартный формат) или в формате кода **Грея**. Вы можете настроить сервоусилитель на тактовую частоту вашего устройства обработки сигналов интерфейса SSI с помощью установочной программы (длительность цикла 1,3 мкс или 10 мкс).

Питание составного транзистора осуществляется внутренним напряжением.

Описание соединения и сигналов интерфейса SSI:

Направление отсчета по умолчанию: Прямое нарастание, вид на ось двигателя при вращении по часовой стрелке.





Длительность переключения / параметры tv <300ns
Мин. длительность периода T=600ns
Time Out t_p = 1.3µs/10µs (SSITOUT)

Выход IΔUI ≥ 2V/20mA
Вход IΔUI ≥ 0.3V

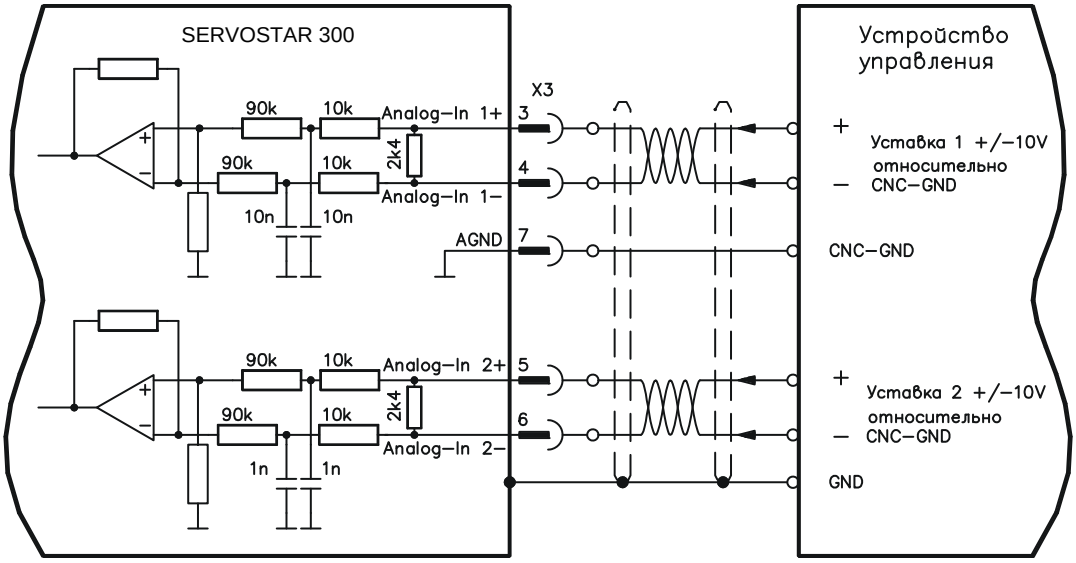
8.15 Цифровые и аналоговые входы и выходы

8.15.1 Аналоговые входы (X3)

Сервоусилитель имеет два **программируемых** дифференциальных входа для аналоговых уставок. Для получения нулевого потенциала клемму AGND (X3/7) необходимо всегда соединять с CNC-GND устройства управления.

Технические свойства

— Разностное входное напряжение макс. ± 10 В
— Нулевой потенциал: AGND, клемма X3/7
— Сопротивление на дифференциальном входе 2,4 кОм
— Диапазон синфазных напряжений для обоих входов дополнительно ± 10 В
— Частота дискретизации: 62,5 мкс



Вход Analog-In1 (клеммы X3/3-4)
Разностные входные напряжения до макс. ± 10 В, разрешение 14 бит, масштабируется.
Стандартная настройка: уставка частоты вращения

Вход Analog-In 2 (клеммы X3/5-6)
Разностные входные напряжения до макс. ± 10 В, разрешение 12 бит, масштабируется.
Стандартная настройка: уставка вращающего момента

Примеры применения для входа заданных значений Analog-In 2:

— Настраиваемое внешнее ограничение тока
— Ослабленный вход для режима наладки / старт-стопного режима
— Масштабирование уставки

Присвоение направления вращения

Стандартная настройка: правое вращение вала двигателя (со стороны вала)

— Положительное напряжение на клемме X3/3 (+) по отношению к клемме X3/4 (-) или

— Положительное напряжение на клемме X3/5 (+) по отношению к клемме X3/6 (-)

Для изменения направления вращения можно поменять назначение клемм X3/3-4 или X3/5-6 или изменить параметр ROTATION DIRECTION (направление вращения) (0/1) на экранной странице «Speed controller» (Регулятор частоты вращения).

8.15.2 Цифровые входы (X3/X4)

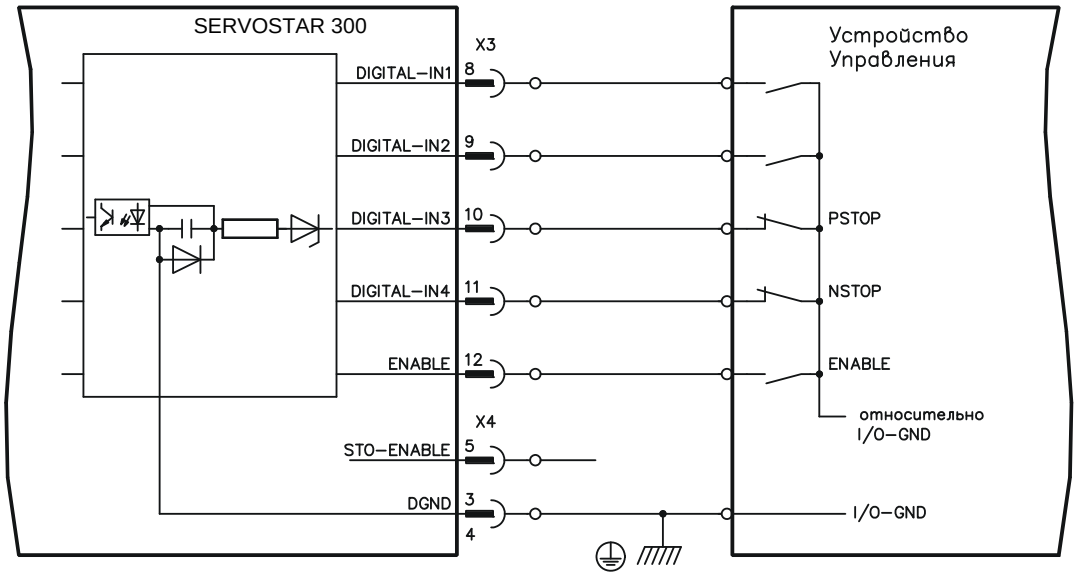
Все цифровые входы соединены через оптопару **с развязкой потенциалов**.

Технические свойства

— Нулевой потенциал является общим выводом для **цифровых** сигналов (DGND, клемма X4/3 и X4/4)

— Входы на X3 ПЛК-совместимы (IEC 61131-2 тип 1)
Высокий уровень: 11...30 В / 2...1 мА, низкий уровень: -3...5 В / <1 Ма

— Частота дискретизации: программное обеспечение: 250 мкс / аппаратное обеспечение: 2 мкс



Разрешающий вход ENABLE

Вы подаете сигнал деблокировки выходного каскада сервоусилителя (клемма X3/12, вход 24 В, **активен в состоянии с высоким уровнем**). Деблокировка возможна только при наличии на входе STO-Enable сигнала 24 В (см. стр. 33 и далее). В заблокированном состоянии (сигнал низкого уровня) вращающий момент подключенного двигателя равен 0.

Разрешающий вход STO-ENABLE

Этот дополнительный цифровой вход деблокирует силовой выходной каскад усилителя. Пока на вход подается сигнал 24 В, выходной каскад находится в состоянии эксплуатационной готовности. При открытом входе STO-Enable на двигатель не подается никакого напряжения, **привод не создает вращающего момента и постепенно замедляет вращение до полной остановки**. При необходимости надежное торможение привода должно быть обеспечено с помощью дополнительного механического тормоза, т.к. электрическое торможение более невозможно.
В сочетании с внешней схемой безопасности при использовании входа STO-Enable вы получите безопасную для персонала блокировку привода от повторного запуска.
Дополнительную информацию и примеры схем можно найти на стр. 33 и далее.

INFO **Данный вход несовместим с EN 61131-2.**

Программируемые цифровые входы:

Вы можете использовать цифровые входы с DIGITAL-IN1 по DIGITAL-IN4 для запуска сохраненных в сервоусилителе запрограммированных функций. Перечень запрограммированных функций можно найти на экранной странице «I/O digital» (Цифровые входы/выходы) нашего ПО для ввода в эксплуатацию.
Если входу заново присваивается запрограммированная функция, необходимо сохранить набор параметров в EEPROM и выполнить перезапуск прибора (например, с помощью программного обеспечения для ввода в эксплуатацию).

8.15.3 Цифровые выходы (X3)

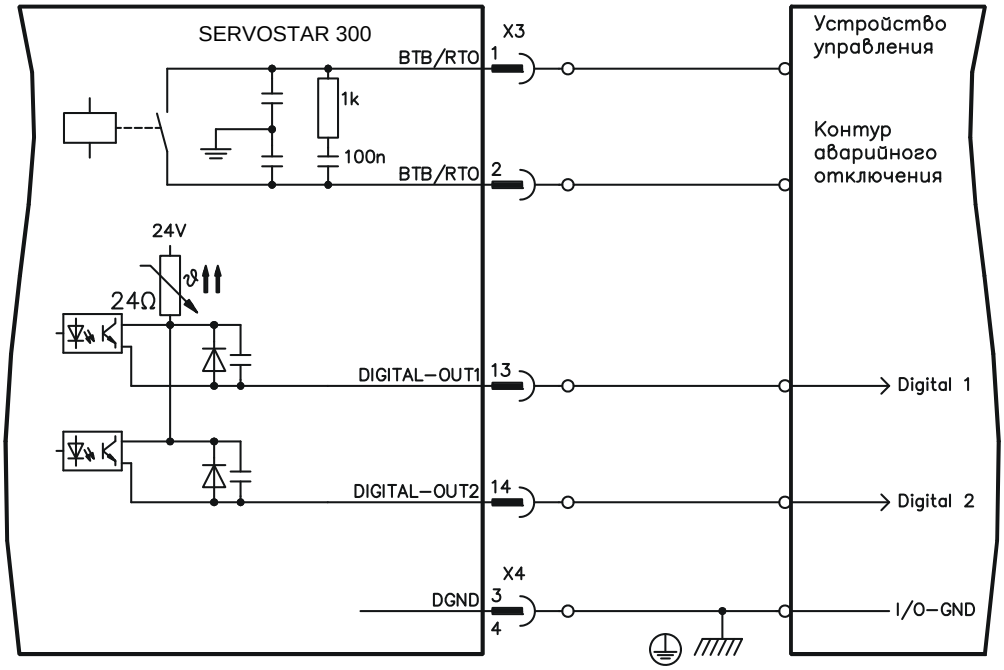
Технические свойства

— Нулевой потенциал является общим выводом для **цифровых** сигналов (DGND, клемма X4/3 и X4/4)

— Все цифровые входы являются гальванически развязанными

— DIGITAL-OUT1 / 2 : Открытый эмиттер, макс. 30 В пост. тока, 10 мА
BTB/RTO : релейный выход, макс. 30 В пост. тока или 42 В пер. тока, 0,5 А

— Частота обновления : 250 мкс



Контакт эксплуатационной готовности BTB/RTO

Сигнал эксплуатационной готовности (клеммы X3/1 и X3/2) подается через **гальванически развязанный** релейный контакт. Контакт **замкнут** при готовности сервоусилителя к работе, сигнал Enable, ограничение I^2t и порог торможения влияния на состояние контакта **не** оказывают.

INFO **Все ошибки приводят к размыканию контакта BTB и отключению выходного каскада (при разомкнутом контакте BTB выходной каскад заблокирован -> мощность на выходе отсутствует). Перечень сообщений об ошибках приведен на стр. 106.**

Программируемые цифровые выходы DIGITAL-OUT 1 / 2:

Вы можете использовать цифровые выходы DIGITAL-OUT1 (клемма X3/13) и DIGITAL-OUT2 (клемма X3/14) для вывода сообщений в виде запрограммированных и сохраненных в сервоусилителе функций.

Перечень запрограммированных функций можно найти на экранной странице «I/O digital» нашего ПО для ввода в эксплуатацию.

Если выходу заново присваивается сообщение запрограммированной функции, необходимо сохранить набор параметров в EEPROM и выполнить перезапуск прибора (например, с помощью программного обеспечения для ввода в эксплуатацию).

8.16 Интерфейс RS232, разъем для подключения ПК (X6)

Настройку параметров эксплуатации, регулирования положения и рабочего цикла можно выполнить с помощью ПО для ввода в эксплуатацию на обычном ПК (см. стр.93).

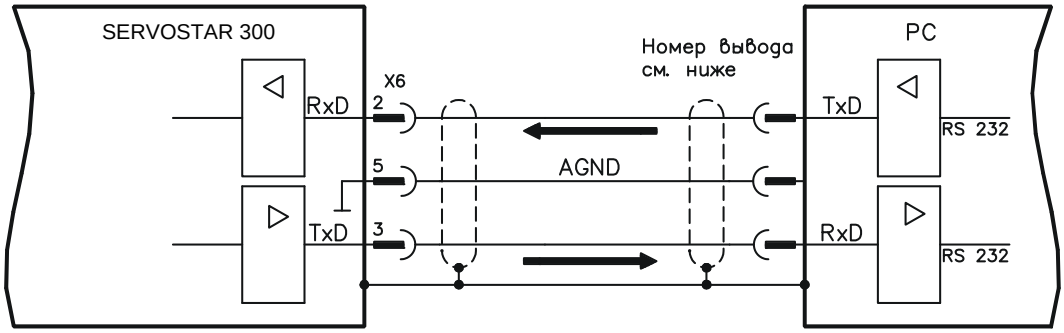
При отключенных питающих напряжениях соедините интерфейс сервоусилителя для связи с ПК (X6) с последовательным интерфейсом ПК через "нуль-модемный" кабель.

INFO **Не используйте "нуль-модемный" кабель power link!**

На интерфейс подается тот же потенциал, что и на интерфейс CANopen.

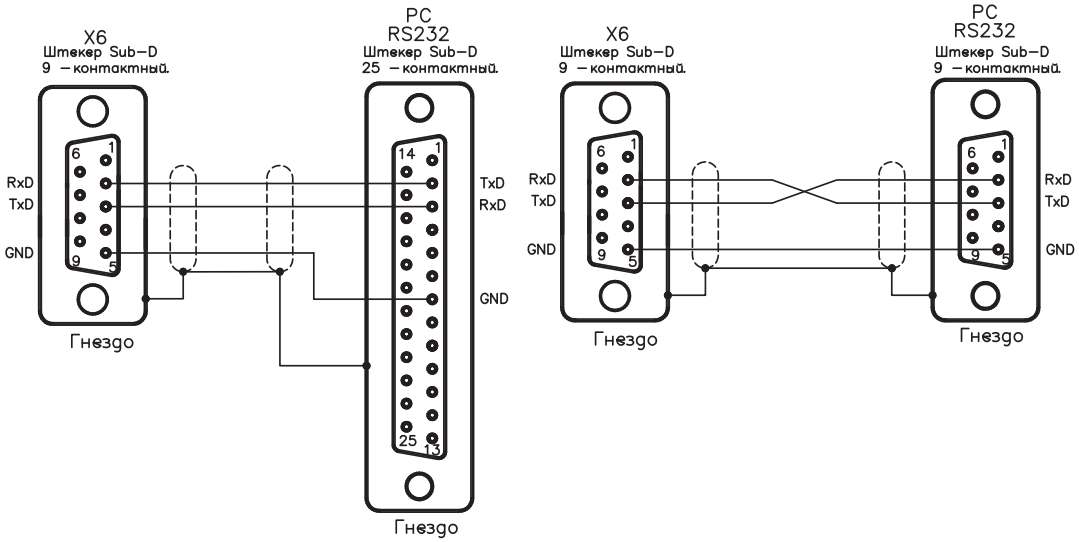
Интерфейс выбирается и настраивается с помощью ПО для ввода в эксплуатацию. Дальнейшие указания ⇨ стр. 92.

С помощью дополнительного модуля расширения 2CAN оба интерфейса RS232 и CAN, связанные с одним и тем же штекерным разъемом X6, можно развести на три штекерных разъема ⇨ стр. 121.



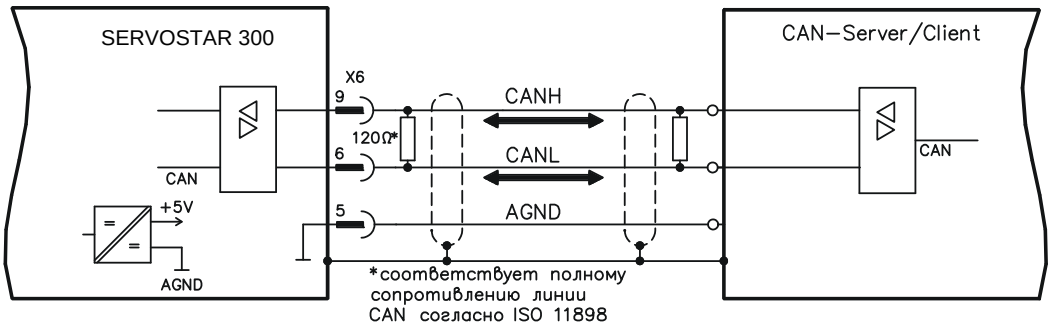
Кабель для передачи данных между ПК и сервоусилителем серии SERVOSTAR 300:

(Вид: сторона пайки гнезд SubD на кабеле)



8.17 Интерфейс CANopen (X6)

Интерфейс для соединения с шиной CAN (по умолчанию: 500 кбод). Встроенный профиль на основе коммуникационного профиля CANopen DS301 и профиля привода DS402.
При наличии регулятора положения среди прочих могут использоваться следующие функции: старт-стопный режим с регулируемой скоростью, перемещение в 0-позицию , запуск выполнения задания на перемещение, запуск выполнения непосредственного задания на перемещение, цифровой ввод заданных значений, функции передачи данных и многие другие.
Подробную информацию можно найти в справочнике по CANopen. На интерфейс подается тот же потенциал, что и на интерфейс RS232. Аналоговые входы уставок можно использовать и далее. С помощью дополнительного модуля расширения шины 2CAN оба интерфейса RS232 и CAN, связанные с одним и тем же штекерным разъемом X6, можно развести на три штекерных разъема (с назначением времени действия, ⇨ стр. 121).



Кабель шины CAN

Согласно ISO 11898, необходимо использовать кабель с волновым сопротивлением 120 Ом. Для обеспечения надежного обмена данными допустимая длина используемого кабеля уменьшается с увеличением скорости передачи. В качестве отправных точек можно использовать следующие измеренные нами значения, которые, однако, не следует понимать в качестве предельных:

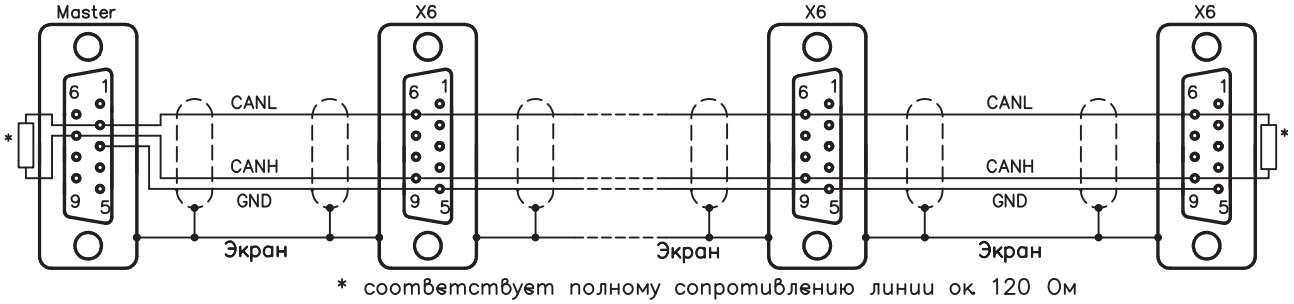
Параметры кабеля:	Волновое сопротивление	100-120 Ом
	Рабочая емкость	макс. 60 нФ/км
	Сопротивление кабеля (шлейф)	159,8 Ом /км

Длина линии в зависимости от скорости передачи

Скорость передачи / кбод	макс. длина кабеля / м
1000	10
500	70
250	115

При меньшей рабочей емкости (макс. 30 нФ/км) и меньшем сопротивлении кабеля (шлейф, 115 Ом /км) можно получить более высокие скорости передачи. (Волновое сопротивление 150 ± 5 Ом ⇒ Согласующий резистор 150 ± 5 Ом).
Из соображений электромагнитной совместимости к штекеру Sub-D предъявляются следующие требования:

- Металлический корпус или корпус с металлическим покрытием
- Возможность подключения экранирования кабеля в корпусе, соединение с большой площадью контакта



9 Ввод в эксплуатацию

Действия при вводе в эксплуатацию описаны в качестве примера. В зависимости от варианта применения устройства, может оказаться целесообразным или необходимым и другой порядок действий. В случае многоосевых систем вводите каждый сервоусилитель в эксплуатацию по отдельности.

9.1 Указания по технике безопасности

⚠ ОПАСНО

Возникают опасные для жизни напряжения до 900 В.
Проверьте, все ли находящиеся под напряжением соединительные детали надежно защищены от прикосновений.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Никогда не отсоединяйте электрические контакты двигателя под напряжением.
Остаточные заряды в конденсаторах могут сохранять опасные значения до 5 минут после отключения сети питания.

⚠ ОСТОРОЖНО

Во время эксплуатации температура радиатора и передней панели усилителя может достигать 80°C. Проверяйте (измеряйте) температуру радиатора. Не дотрагивайтесь до радиатора, пока он не остынет до 40°C.

⚠ ОСТОРОЖНО

Перед вводом в эксплуатацию изготовитель машины должен выполнить для нее анализ опасных ситуаций и принять соответствующие меры, чтобы непредвиденные движения не могли привести к физическому или материальному ущербу.

⚠ ОСТОРОЖНО

Вводить сервоусилитель в эксплуатацию разрешается только специалистам с обширными знаниями в области электротехники и электропривода.

УКАЗАНИЕ

Если сервоусилитель хранился на складе более года, необходимо заново зарядить конденсаторы звена постоянного тока. Для этого отсоедините все электрические соединения.
В течение 30 минут подавайте на сервоусилитель однофазное напряжение 208 ... 240 В на клеммы L1 / L2. Это позволяет заново зарядить конденсаторы.

INFO

Дальнейшая информация по вводу в эксплуатацию:
Настройка параметров и влияние параметров на характеристики регулирования описываются в интерактивной справке по вводу в эксплуатацию.
Ввод в эксплуатацию платы расширения для полевой шины (если имеется) описывается в соответствующем руководстве на диске CD-ROM.
Дополнительные знания можно получить на наших учебных курсах (по запросу).

9.2 Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию

9.2.1 Общие сведения

В данной главе описана установка программного обеспечения DRIVEGUI.EXE для ввода в эксплуатацию цифрового сервоусилителя SERVOSTAR 300.

По запросу мы предлагаем учебные и вводные курсы.

9.2.1.1 Назначение

Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию предназначено для изменения и сохранения рабочих параметров сервоусилителя серии SERVOSTAR 300. Подсоединенный сервоусилитель можно ввести в эксплуатацию с помощью программного обеспечения – при этом приводом можно управлять непосредственно с помощью сервисных функций.

⚠ВНИМАНИЕ! **Интерактивная установка параметров работающего привода может выполняться только специалистами, обладающими специальными знаниями, описанными на стр. 7. Набор параметров, сохраненный на носителе, не защищен от нежелательного изменения третьими лицами. Поэтому после загрузки данных и перед разблокированием сервоусилителя необходимо тщательно проверить все параметры.**

9.2.1.2 Описание программного обеспечения

Сервоусилители необходимо настроить в соответствии со свойствами вашей машины. Данная настройка параметров чаще всего выполняется не на самом усилителе, а на персональном компьютере (ПК) с помощью программного обеспечения для ввода в эксплуатацию. ПК связан с сервоусилителем через нуль-модемный кабель (последовательный, ⇨ стр. 89). Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию устанавливает связь между ПК и SERVOSTAR 300.

Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию имеется на прилагаемом диске CD-ROM и в разделе загрузки ПО на нашем Интернет-сайте.

Благодаря постоянной (интерактивной) связи с усилителем, можно легко изменять параметры, сразу наблюдая воздействие этих операций на привод. Одновременно с усилителя считываются важные фактические значения, которые отображаются на мониторе ПК (функция "Осциллограф").

Встроенные в усилитель интерфейсные модули (платы расширения) автоматически распознаются, и пользователь получает в свое распоряжение необходимые дополнительные параметры для регулирования положения или задания рабочих циклов.

Вы можете сохранить (заархивировать) набор параметров на носителе или карте MMC и повторно загрузить их. Набор параметров можно распечатать.

Относящиеся к двигателю параметры установлены по умолчанию для наиболее целесообразных комбинаций сервоусилителя и двигателя. В большинстве случаев привод можно без каких-либо сложностей запустить с этими значениями.

В любой ситуации вам поможет обширная интерактивная справка со встроенным описанием всех переменных и функций.

9.2.1.3 Требования к ПК

Интерфейс сервоусилителя для связи с ПК (X6, RS232) соединяется через нуль-модемный кабель (**не использовать нуль-модемный кабель power link!**) с последовательным интерфейсом ПК (⇨ стр. 89).

УКАЗАНИЕ

Соединительный кабель следует отсоединять и подключать только при отключенном питающем напряжении (усилитель и ПК).

На интерфейс в сервоусилителе подается такой же потенциал, что и на интерфейс CANopen.

Минимальные требования к ПК:

Процессор	:	Минимум Pentium® II или аналогичный
Операционная система	:	WINDOWS 2000 / XP
Графическая плата	:	Совместимая с Windows, цветная
Дисководы	:	Жесткий диск (свободны мин. 10 Мб) CD-ROM
Интерфейс	:	Один свободный последовательный интерфейс (от COM1 до COM10)

9.2.1.4 Операционные системы

WINDOWS 2000 / XP

DRIVEGUI.EXE работает под WINDOWS 2000 и WINDOWS XP.

Аварийное управление может осуществляться путем эмуляции на терминале ASCII (без оболочки).
Настройка интерфейса: 38400 бод, 8 бит данных, четность не проверяется, 1 стоп-бит, управление обменом данных отсутствует

Unix, Linux

Функционирование программного обеспечения под Unix или Linux в окнах WINDOWS **не** тестировалось.

9.2.2 Установка под WINDOWS 2000 / XP

На диске CD-ROM находится установочная программа.

Установка

Активирована функция автозапуска:
Вставьте диск CD-ROM в свободный дисковод. В открывшемся окне можно найти ссылку на программное обеспечение для ввода с эксплуатацию DRIVEGUI EXE. Щелкните по ней и следуйте указаниям.

Функция автозапуска деактивирована:
Вставьте диск CD-ROM в свободный дисковод. Щелкните **ПУСК** (панель задач), а затем **Выполнить**. Введите в окне ввода команду вызова программы: **x:\index.htm**
(x= буквенное обозначение дисковода CD-ROM на вашем компьютере).
Щелкните **OK** и действуйте далее как описано выше.

Соединение с последовательным интерфейсом ПК:
Подсоедините кабель для передачи данных к последовательному интерфейсу вашего ПК (от COM1 до COM 10) и к последовательному интерфейсу (X6) SERVOSTAR 300 (⇨ стр. 89).

9.3 Быстрый запуск, быстрое тестирование привода

9.3.1 Подготовка

9.3.1.1 Распаковывание, установка и электрический монтаж соединений сервоусилителя

1. Извлеките сервоусилитель и комплектующие из упаковки.
2. **Соблюдайте приведенные к руководствах предупредительные указания.**
3. Установите сервоусилитель в соответствии с описанием в главе 7.
4. Выполните электрический монтаж в полном объеме согласно главе 8 или в минимальном объеме для быстрого тестирования согласно главе 9.3.1.3.
5. Установите программное обеспечение в соответствии с описанием в главе 9.2.

9.3.1.2 Документация

Вам потребуется следующая документация (в формате PDF на диске CD-ROM к изделию; вы также можете загрузить последнюю версию руководства на нашем Интернет-сайте.):

- Руководство по эксплуатации (настоящее руководство)
- Руководство по коммуникационному профилю CANopen
- Руководство по комплектующим

В зависимости от встроенной платы расширения, вам потребуется один из следующих документов:

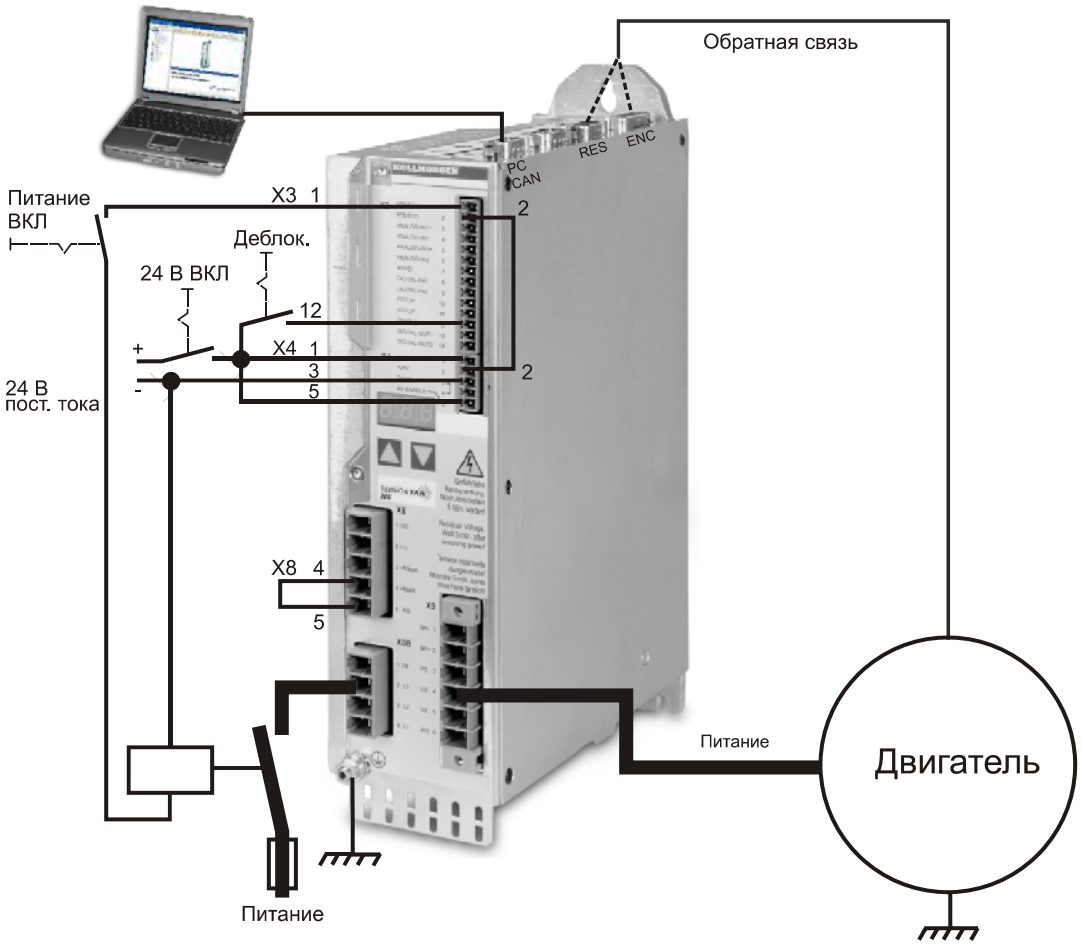
- Руководство по коммуникационному профилю PROFIBUS DP
- Руководство по коммуникационному профилю DeviceNet
- Руководство по коммуникационному профилю SERCOS
- Руководство по коммуникационному профилю EtherCAT

Для чтения файлов в формате PDF вам требуется программа Acrobat Reader. Ссылка для скачивания имеется на любой экранной странице диска CD-ROM.

9.3.1.3 Минимально необходимая схема соединений для быстрого тестирования

⚠ ОСТОРОЖНО

Данная схема проводных соединений не соответствует требованиям по безопасности и работоспособности при выполнении вашей задачи. Здесь представлена только минимально необходимая схема проводных соединений для быстрого тестирования.

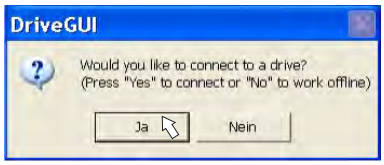


9.3.2 Коммуникация

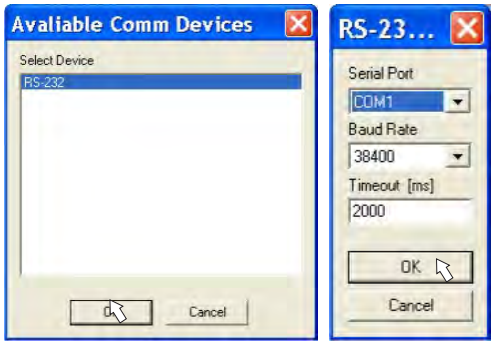
- Подключите кабель для последовательной передачи данных к последовательному интерфейсу ПК и к последовательному интерфейсу X6 сервоусилителя. Дополнительно возможно применение преобразователя USB в последовательный интерфейс.
- Включите питающее напряжение (24 В) сервоусилителя.
- Подождите около 30 секунд до тех пор, пока индикатор на передней панели сервоусилителя не покажет величину номинального тока (например, 8.8. соответствует 3 А). Если питание от сети также включено, впереди отображается буква P (например, 8.8.8.— означает Power (питание), 3 А).

INFO **При отображении кода ошибки (8.8.8.) или предупреждения (8.8.8.) или сообщения о состоянии (./_ / E/S) соответствующее описание можно найти ⇨ стр. 106 или 107 данного руководства. Индикация кода ошибки: устраните причину.**

Для запуска программного обеспечения щелкните по значку DRIVEGUI.EXE на рабочем столе Windows.



DRIVEGUI.EXE дает возможность работать в автономном или интерактивном режиме.
Работайте в интерактивном режиме.



При первоначальном создании соединения вас попросят настроить параметры связи. Выберите коммуникационную систему и интерфейс, с которым соединен сервоусилитель и щелкните OK.

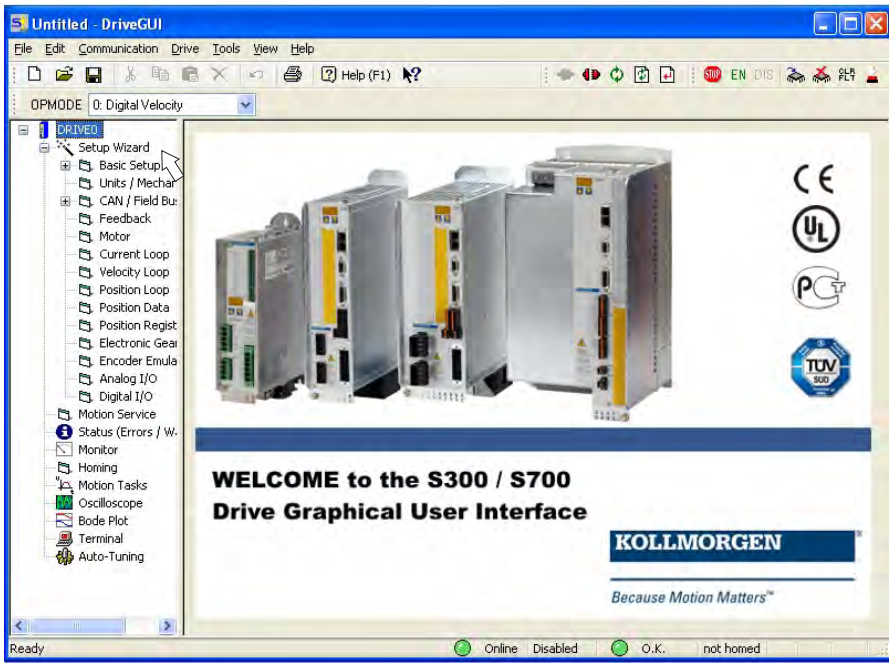
Теперь программа пытается создать соединение с сервоусилителем. Если связь не удастся установить, вы получите сообщение об ошибке.

Частыми причинами являются:

- Выбор неправильного интерфейса
- Выбор неправильных штекеров на усилителе
- Интерфейс занят другой программой
- Вспомогательное питающее напряжение 24 В выключено
- Передающий кабель неисправен или подключен неправильно

После квитирования сообщения об ошибке программа выполнит переключение в автономный режим. Это требует выбора сервоусилителя вручную. Прервите выбор, закрыв окно выбора. Найдите и устраните ошибку, препятствующую обмену данными. Снова запустите программу в интерактивном режиме.

При установлении связи вы увидите стартовую экранную страницу. Выберите «Setup Wizard» в навигационном окне.



УКАЗАНИЕ

Убедитесь в том, что усилитель заблокирован.
(Вход Enable (Разрешение) (клемма X3/12) 0 В или открыт)!

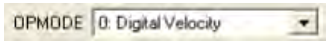
9.3.3 Важные элементы графического интерфейса

Функция справки

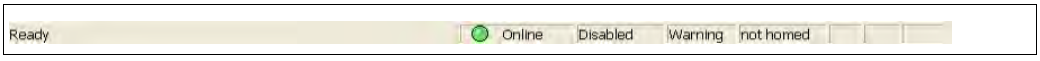
В интерактивной справке можно найти подробную информацию по всем параметрам, которые могут использоваться сервоусилителем.

Кнопка F1	Запускает интерактивную справку для активной страницы экрана
Кнопка меню	Запускает интерактивную справку с начальной страницы
	Контекстная справка. Сначала щелкните пиктограмму справки, а затем функцию, для которой вам требуется справка.

Строка пиктограмм

	Сохранить в EEPROM, требуется, если вы изменили параметры
	Reset (перезапуск), требуется, если вы изменили важные основные параметры
	Режим работы, **используйте «0: Digital Velocity» (0: цифровое регулирование частоты вращения) для выполнения быстрого тестирования.**

Строка состояния



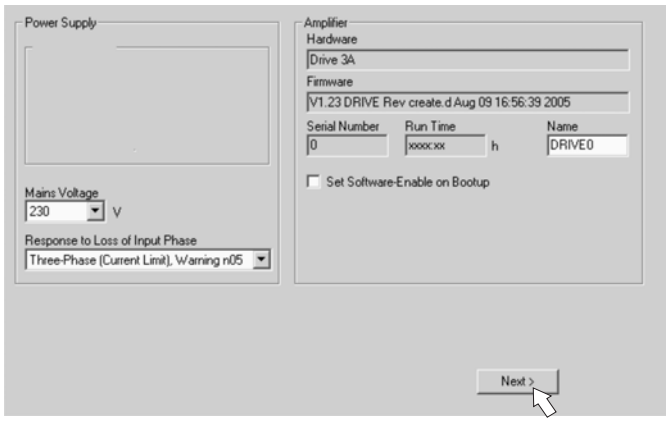
Зеленый значок Online показывает, что обмен данными выполняется.

9.3.4 Setup Wizard

Setup Wizard (Мастер установки) поможет вам выполнить необходимые шаги при основной конфигурации вашего привода. В зависимости от выполняемой задачи, отображаются только те экранные страницы, которые требуются.

Для быстрого тестирования функций выберите тип установки «Quick Motor/Drive Setup» (Быстрая настройка). **Запустите мастер установки.**

9.3.4.1 Основные настройки



Здесь устанавливаются базовые значения.

Mains Voltage (Напряжение сети): Установите имеющееся напряжение сети.

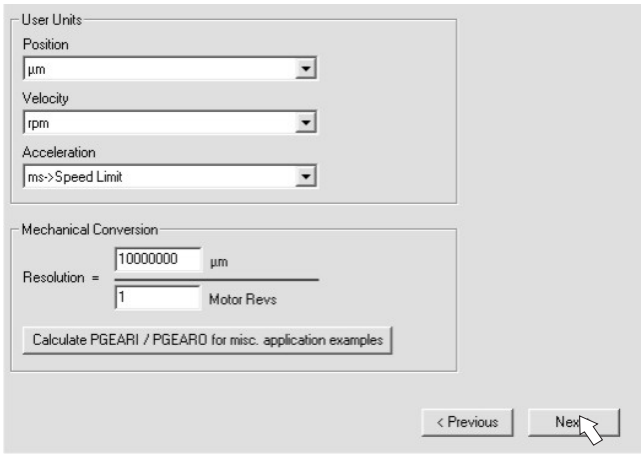
Response to Loss of Input Phase (Реакция при потере фазы сети): Выберите однофазный или трехфазный режим работы. В случае трехфазного режима можно выбрать вывод либо предупреждения «n05», либо ошибки «F19». Ошибка «F19» приводит к отключению выходного каскада, «n05» обрабатывается как сообщение.

Name (Название): Вы можете присвоить сервоусилителю название (макс. 8 символов). Это упрощает идентификацию привода в системе.

Set Software Enable on Bootup (Установить при начальной загрузке программное разрешение): При быстром тестировании выбирать данную опцию запрещается.

Щелкните NEXT (Далее).

9.3.4.2 Единицы измерения

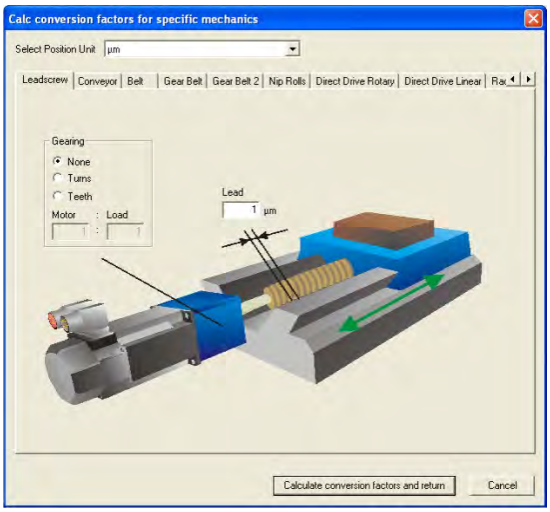


Здесь выполняется выбор пользовательских единиц измерения для ввода всех параметров

Position (Положение), Velocity (Скорость), Acceleration (Ускорение)
Выберите здесь целесообразные для вашей задачи единицы измерения .

Mechanical Conversion (Изменение положения на оборот)
Здесь определяется перемещение нагрузки, соответствующее одному обороту вала двигателя. В расчеты можно включить значение передаточного числа редуктора. Подробные пояснения можно найти в интерактивной справке. Для пересчета единиц измерения воспользуйтесь приведенными примерами:

Кнопка «Calculate PGEARI/PGEARO for…» (Расчет PGEARI/PGEARO для…)



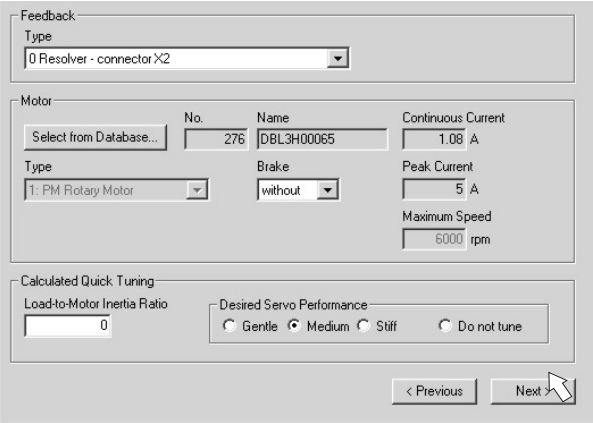
Если ваша задача не соответствует ни одному из приведенных примеров, вводите необходимые параметры непосредственно в поля экранной страницы «Units»
(Единицы измерения)

Сначала выберите соответствующий вашей задаче вариант применения. Затем установите единицу положения. Выберите единицу положения, с помощью которой можно получить точность, необходимую для вашей задачи.
Теперь введите механические параметры для вашей задачи. Если к двигателю присоединен редуктор, при рассматриваемых вариантах применения можно дополнительно ввести либо количество зубьев, либо передаточное число.

Затем щелкните кнопку «Вычислить коэффициент пересчета и закрыть».

Щелкните NEXT (Далее).

9.3.4.3 Двигатель (роторный) / устройство обратной связи

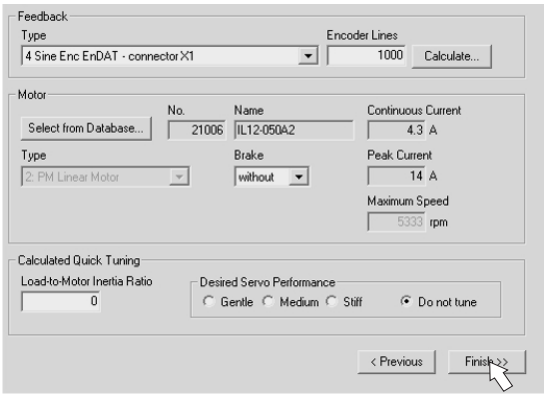


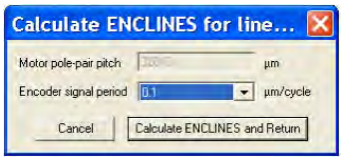
Упрощенная настройка параметров, связанных с двигателем.

INFO

Feedback (Обратная связь): Выберите используемую в двигателе систему обратной связи.
В режиме «Quick Motor/Drive Setup» (Быстрая настройка) количество полюсов резольвера установлено равным 2!
При необходимости измените количество полюсов в разделе «Complete Setup» (Полная установка) на странице «Feedback» (Обратная связь).
Motor type (Тип двигателя): Щелкните кнопку «**Select from Database…**» (Выбрать из базы данных…). Откройте сохраненный файл базы данных (mdb_ _ _.csv) и выберите используемый тип двигателя. Специальные двигатели определяются с помощью раздела «Complete Setup» (Полная установка).
Brake (Тормоз): Если усилитель должен возбудить тормоз, установите в поле Brake (стояночный тормоз) WITH.
Calculated quick tuning (Регулировочные параметры): Если вам известно соотношение моментов инерции нагрузки и двигателя (0 означает отсутствие нагрузки), введите это число и выберите нужную жесткость регулирования. Если это соотношение неизвестно, выберите «Do not tune» (Не менять установленное значение).
Щелкните NEXT (Далее).

9.3.4.4 Двигатель (линейный) / устройство обратной связи





Упрощенная настройка параметров, связанных с двигателем.

Feedback (Обратная связь): Выберите используемую систему обратной связи.
Motor type (Тип двигателя): Щелкните кнопку «**Select from Database...**» (Выбрать из базы данных…). Откройте сохраненный файл базы данных (mdb_ _ _.csv) и выберите используемый тип двигателя. Специальные двигатели должны быть описаны в разделе «Complete Setup» (Полная установка).
Encoder Lines (Количество штрихов датчика) (появляется при типе обратной связи „синус-датчик“): Щелкните «Calculate» (Рассчитать) и введите период сигнала датчика.
Brake (Тормоз): Если усилитель должен управлять тормозом, установите в поле Brake (стояночный тормоз) WITH.
Calculated quick tuning (Регулировочные параметры): Если известно соотношение массы нагрузки и двигателя (0 означает отсутствие нагрузки), введите это число и выберите нужную жесткость регулирования. Если это соотношение неизвестно, выберите «Do not tune» (Не менять установленное значение).

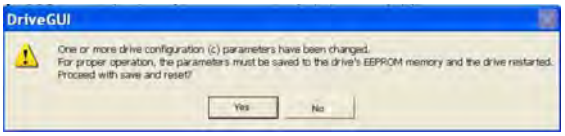
Щелкните FINISH (Применить).

9.3.4.5 Сохранение параметров и повторный пуск

Работа мастера установки завершается – вы изменили/установили параметры.
В зависимости от того, какие параметры вы изменили, возможны две реакции системы:

Были изменены важные конфигурационные параметры

Появляется предупреждение о том, что усилитель необходимо запустить заново (холодный запуск).



Щелкните Yes (Да). Теперь параметры автоматически сохраняются в EEPROM сервоусилителя, и команда Reset запускает усилитель заново (длится несколько секунд).

Были изменены менее важные параметры

Предупреждение не появляется. Сохраните параметры сервоусилителя в EEPROM вручную.

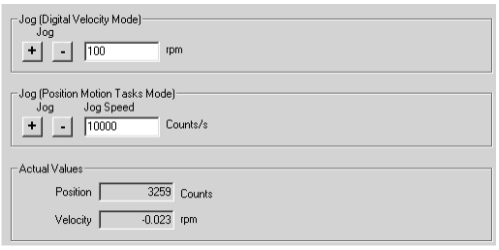
Для этого щелкните пиктограмму в строке пиктограмм. Повторный запуск усилителя не требуется. Теперь выберите страницу **Motion Service** (Сервисные функции)

9.3.5 Сервисные функции (старт-стопный режим)

УКАЗАНИЕ

Проследите за тем, чтобы текущее положение нагрузки позволяло выполнять последующие движения. В противном случае ось наедет на конечный выключатель или механический упор. Убедитесь в том, что рывок или быстрый разгон нагрузки не могут привести к повреждениям.

- Включите питание привода.
- **STO-Enable:** (Разрешение от системы STO) +24 В на входе STO-Enable (разрешение от системы STO) [X4/5]
- **Hardware-Enable**: (Аппаратное разрешение) +24 В на разрешающем входе (Enable) [X3/12]. В случае отсутствия разрешения от системы STO при наличии аппаратного разрешения на передней панели появится индикация .
- **Software-Enable**: (Программное разрешение) Для этого щелкните пиктограмму в строке пиктограмм.
  Теперь на индикаторе на передней панели появится только E и номинальный ток (например, при разрешении, 3A). При щелчке мышью по выходной каскад вновь отключается (Disable).



Jog (Digital Velocity Mode): Старт-стопный режим (цифровое регулирование частоты вращения)

Здесь вы можете задать постоянную частоту вращения. Введите нужную частоту вращения.

ОСТОРОЖНО: Соблюдайте требования к «надежному ограничению частоты вращения» для вашего варианта применения!

При нажатии экранной кнопки (+ или -) привод запускается с установленной частотой вращения и останавливается при отпускании этой кнопки.

Текущие предупреждения и ошибки отображаются на экранной странице «**Status**» (Состояние). Описание сообщений об ошибках/предупреждений имеется в интерактивной справке или на стр. 106 и далее. Теперь вы успешно запустили и проверили основные функции привода.

9.3.6 Другие варианты настройки

⚠ ОСТОРОЖНО

Перед изменением других параметров обеспечьте соблюдение указаний по безопасности, приведенных в руководствах по эксплуатации и интерактивной справке.

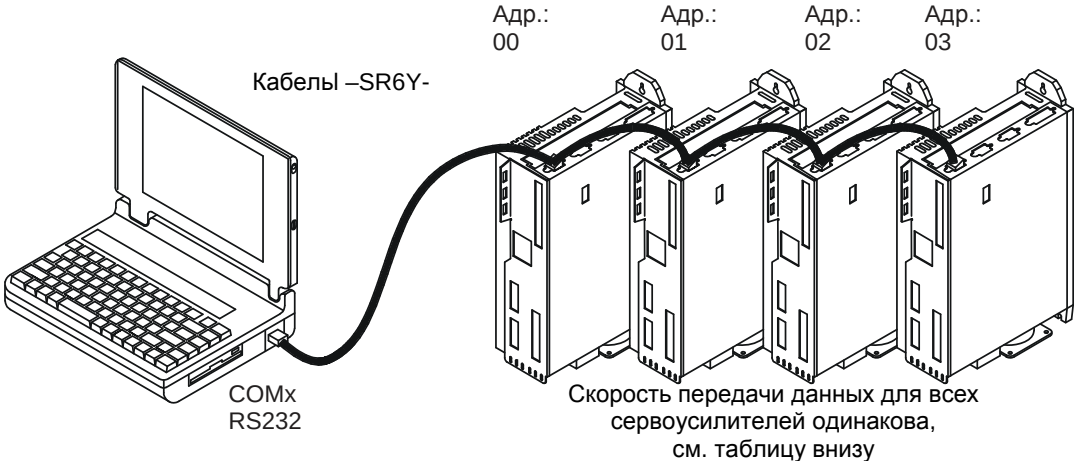
Подробные указания по другим вариантам настройки приведены в интерактивной справке и содержащемся в ней справочнике по командам.

Для разрешения всех вариантов настройки выберите в мастере установки раздел «Complete Setup» (полная установка). После этого вы дополнительно получите доступ к следующим настройкам:

- **Feedback** (Обратная связь): Детальная настройка под используемое устройство обратной связи
- **Motor** (Двигатель): Детальная настройка под используемый двигатель
- **Control Loops** (Контуры регулирования): Регуляторы тока, частоты вращения и положения можно оптимизировать вручную
- **Position Data** (Данные о позиционировании): Подгонка регулятора положения под условия работы машины
- **Position Registers** (Регистры положений): Возможен контроль макс. 16 значений положения в пределах пути перемещения.
- **Electronic Gearing** (Электронный редуктор): Если сервоусилитель должен следовать за заданной уставкой, здесь можно выбрать источник уставки и установить передаточное число.
- **Encoder Emulation** (Эмуляция датчика): Выбор эмуляции датчика (вывод положения)
- **Analog I/O** (Аналоговый вход/выход): Настройка аналоговых входов
- **Digital I/O** (Цифровой вход/выход): Настройка цифровых входов/выходов
- **Status (Errors/Warnings)** (Состояние (ошибки/предупреждения): Индикация состояния устройства с архивными данными, текущие ошибки/предупреждения
- **Monitor** (Монитор): Индикация рабочих параметров (фактические значения)
- **Homing** (Режим наладки): Настройка и запуск перемещения в 0-позицию
- **Motion Task** (Рабочие циклы): Определение и запуск рабочих циклов
- **Oscilloscope** (Осциллограф): 4-канальный осциллограф с разнообразными функциями
- **Bode Plot** (ЛАХ, диаграмма Боде): Средство для оптимизации привода
- **Terminal** (Терминал): Управление сервоусилителем с помощью команд формата ASCII
- **Expansion Card** (Плата расширения): в зависимости от встроенной платы, появляется дополнительный пункт меню
- **Autotuning** Быстрая настройка параметров регулятора частоты вращения.

9.4 Многоосевые системы

Вы можете соединить до 255 сервоусилителей специальным кабелем и подключить к компьютеру. Тип кабеля -SR6Y- (для 4 сервоусилителей) oder -SR6Y6- (для 6 сервоусилителей) описан в руководстве по комплектующим.



Подключившись к одному из сервоусилителей, Вы можете настраивать параметры всех остальных, используя их адреса.

9.4.1 Адрес станции для шины CAN

С помощью клавиатуры на передней панели можно настроить адреса станций отдельных усилителей и скорость обмена данными (⇨ стр. 105). Однако чаще всего предпочтение отдается настройке всех параметров с помощью ПО для ввода в эксплуатацию.

9.4.2 Скорость передачи данных для шины CAN

INFO

После изменения адреса станции и скорости передачи данных необходимо выключить и снова включить вспомогательное питающее напряжение сервоусилителя 24 В.

Кодовое представление скорости передачи данных на светодиодном индикаторе:

Код	Скорость передачи данных в кбит/с	Код	Скорость передачи данных в кбит/с
1	10	25	250
2	20	33	333
5	50	50	500
10	100	66	666
12	125	80	800
		100	1000

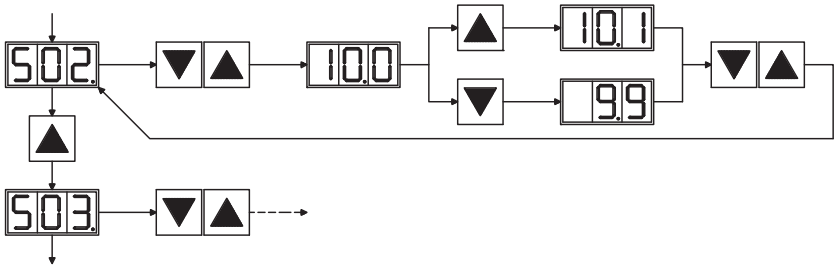
9.5 Кнопочное управление / светодиодный индикатор

Далее описаны две возможных структуры меню управления и управление с помощью клавиатуры на передней панели. В обычном случае в SERVOSTAR 300 можно использовать только стандартное меню. Если необходимо управлять усилителем с помощью подробного меню, при включении питающего напряжения 24 В необходимо держать нажатой правую кнопку.

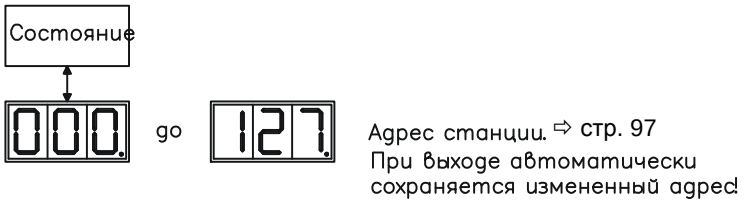
9.5.1 Управление

С помощью обеих кнопок можно выполнять следующие функции:

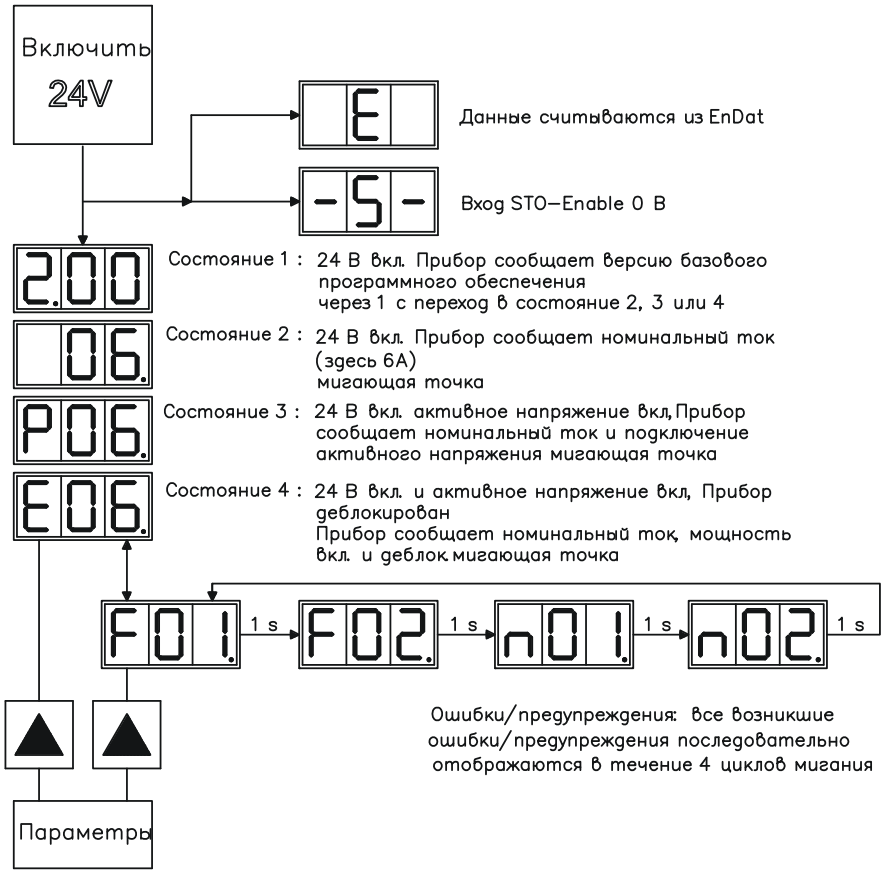
Обозначение кнопки	Функции
▲	**нажать один раз:** переход на один пункт меню вверх, увеличение числа на единицу **нажать два раза подряд:** увеличение числа на десять
▼	**нажать один раз:** уменьшение числа на единицу **нажать два раза подряд:** уменьшение числа на десять
▼ ▲	**держа нажатой правую клавишу, дополнительно нажать левую:** для ввода чисел, функция Return (возврат)



9.5.2 Индикация состояния

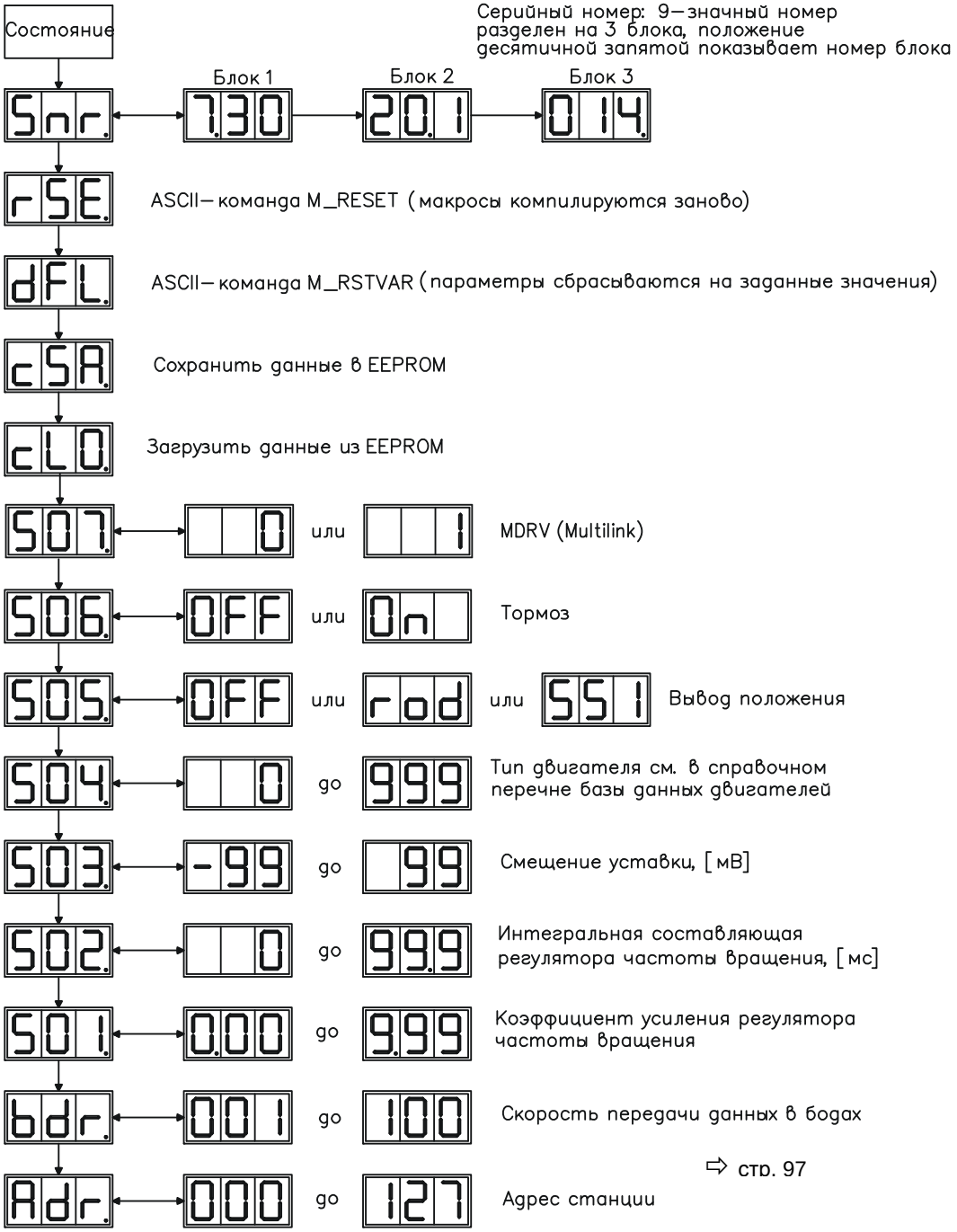


9.5.3 Структура стандартного меню


Включить
24V
E
Данные считываются из EnDat
-S-
Вход STO–Enable 0 В
2.00
Состояние 1 : 24 В вкл. Прибор сообщает версию базового программного обеспечения через 1 с переход в состояние 2, 3 или 4
06.
Состояние 2 : 24 В вкл. Прибор сообщает номинальный ток (здесь 6А) мигающая точка
P06.
Состояние 3 : 24 В вкл. активное напряжение вкл, Прибор сообщает номинальный ток и подключение активного напряжения мигающая точка
E06.
Состояние 4 : 24 В вкл. и активное напряжение вкл, Прибор деблокирован
Прибор сообщает номинальный ток, мощность вкл. и деблок мигающая точка
F01.
1 s
F02.
1 s
n01.
1 s
n02.
1 s
Ошибки/предупреждения: все возникшие ошибки/предупреждения последовательно отображаются в течение 4 циклов мигания
Параметры

9.5.4 Структура подробного меню

INFO **При включении вспомогательного напряжения 24 В держать нажатой правую клавишу.**



⇨ стр. 97

9.6 Сообщения об ошибках

Возникающие ошибки отображаются на светодиодном индикаторе на передней панели в виде номера ошибки. Все сообщения об ошибках приводят к размыканию контакта ВТВ и отключению выходного каскада (вращающий момент двигателя становится равным нулю). Активируется стояночный тормоз.

Номер	Обозначение	Пояснения
E / P	Сообщение о состоянии	Сообщение о состоянии, ошибок нет, ⇨ стр. 104
. . .	Сообщение о состоянии	Усилитель обновляет пусковую конфигурацию
-	Сообщение о состоянии	Сообщение о состоянии, ошибок нет, режим программирования
STO	STO-Enable	Вход STO-Enable = 0 В (если привод заблокирован)
F01	Температура радиатора	Температура радиатора является слишком высокой (по умолчанию: 80°C)
F02	Повышенное напряжение	Повышенное напряжение звена постоянного тока. Предельное значение зависит от сети питания
F03	Погрешность запаздывания	Сообщение регулятора положения
F04*	Обратная связь	Обрыв кабеля, короткое замыкание, замыкание на землю
F05	Пониженное напряжение	Пониженное напряжение звена постоянного тока (по умолчанию: 100 В)
F06	Температура двигателя	Датчик температуры неисправен или температура двигателя слишком высокая
F07*	Внутреннее напряжение	Внутренние источники питающего напряжения неисправны
F08*	Повышенная частота вращения	Двигатель идет вразнос, частота вращения недопустимо велика
F09*	EEPROM	Несовпадение контрольной суммы
F10	Повреждение кабеля X5	Повреждение кабеля у входа цифрового датчика X5
F11*	Тормоз двигателя	Обрыв кабеля, короткое замыкание, замыкание на землю
F12	Фаза двигателя	Отсутствует фаза двигателя (обрыв кабеля и т.п.)
F13	Температура окружающей среды	Температура окружающей среды слишком высокая
F14*	Выходной каскад	Ошибка в силовом выходном каскаде
F15	I^2t макс.	Превышено макс. значение I^2t
F16	Отказ фазы сети	Отсутствие 2 или 3 фаз ввода питания
F17*	АЦП	Ошибки при аналого-цифровом преобразовании, часто вызываемые сильными электромагнитными помехами.
F18*	Тормозная схема	Неисправная тормозная схема или неправильная настройка
F19	Звено постоянного тока	Посадка напряжения звена постоянного тока
F20*	Ошибка гнезда	Ошибка гнезда, зависит от используемой платы расширения, см. справочник по командам формата ASCII
F21*	Ошибка из-за неправильного обращения	Ошибка из-за неправильного обращения с платой расширения
F22	Резерв	Резерв
F23*	Шина CAN выкл.	Серьезная ошибка обмена данными по шине CAN
F24	Предупреждение	Индикация предупреждения оценивается как ошибка
F25*	Коммутационная ошибка	Коммутационная ошибка
F26	Конечный выключатель	Ошибка при перемещении в 0-позицию (достигнут аппаратный конечный выключатель)
F27*	STO	Ошибка при управлении системой блокировки запуска STO, на входы STO-ENABLE и ENABLE одновременно подается напряжение высокого уровня
F28	Ошибка шины данных	См. справочник по командам формата ASCII
F29	Ошибка шины данных	См. справочник по командам формата ASCII
F30	Аварийный тайм-аут	Аварийный останов в связи с истечением времени
F31	Резерв	Резерв
F32*	Системная ошибка	ПО системы реагирует неправильным образом

* с DRVCNFG3=16: для сброса ошибки требуется Hardware Reset сервоусилителя. Все остальные ошибки можно сбросить кнопкой CLRFAULT.

INFO **Подробная информация приведена в интерактивной справке по объектам формата ASCII, см. параметр ERRCODE. Информация по устранению неполадок приведена в разделе «Устранение неполадок» (Trouble Shooting) интерактивной справки.**

9.7 Предупредительные сообщения

Возникающие неполадки, которые не приводят к отключению выходного каскада усилителя (контакт BTB остается замкнутым), отображаются на светодиодном индикаторе на передней панели в виде номера предупреждения.

Номер	Обозначение	Пояснения
E / P	Сообщение о состоянии	Сообщение о состоянии, ошибок нет, ⇨ стр. 104
. . .	Сообщение о состоянии	Усилитель обновляет пусковую конфигурацию
-	Сообщение о состоянии	Сообщение о состоянии, ошибок нет, режим программирования
- S -	Вход STO-Enable	Вход STO-Enable = 0 В (если привод заблокирован)
n01	I^2t	Превышен порог извещения для I^2t
n02	Тормозная мощность	Достигнута установленная тормозная мощность
n03*	Погрешность запаздывания	Превышен установленный диапазон погрешности запаздывания
n04*	Контроль обмена данными	Активен контроль обмена данными (полевая шина)
n05	Фаза сети	Фаза сети отсутствует
n06*	Программный конечный выключатель 1	Превышение значения программного конечного выключателя 1
n07*	Программный конечный выключатель 2	Превышение значения программного конечного выключателя 2
n08	Ошибка рабочего цикла	Запущен ошибочный рабочий цикл
n09	Отсутствует «0»-позиция	При запуске рабочего цикла не была задана „0“-позиция
n10*	PSTOP	Задействован конечный выключатель PSTOP
n11*	NSTOP	Задействован конечный выключатель NSTOP
n12	Загружены параметры двигателей по умолчанию	Только для ENDAT или HIPERFACE® : в датчике и усилителе сохранены различные номера двигателей, загружены параметры двигателей по умолчанию
n13*	Плата расширения	Источник питания 24 В для платы расширения входов/выходов не в порядке
n14	Синус/косинус-датчик	Угол коммутации синус/косинус-датчика (wake & shake) не определен, при разблокированном усилителе и выполнении процедуры wake & shake сообщение не появляется
n15	Резерв	Резерв
n16	Сводное предупреждение	Сводное предупреждение для n17 – n31
n17	Полевая шина Sync	Регистрация CAN Sync не выполнена
n18	Превышение макс. кол-ва оборотов	Превышено макс. количество оборотов многооборотного датчика
n19	Темп разгона/торможения в рабочем цикле был ограничен	Превышение диапазона значений для параметров рабочего цикла
n20	Недействительный рабочий цикл	Недействительный рабочий цикл
n21	Предупреждение от программы ПЛК	Значение вытекает из программы ПЛК
n22	Превышена температура двигателя	Предупреждение дает пользователю возможность реагирования, прежде чем ошибка «Повышенная температура двигателя» приведет к отключению регулятора.
n23	Синус/косинус-датчик	Достигнут порог предупреждения
n24	Цифровые входы	Нелогичная конфигурация
n25-n31	Резерв	Резерв
n32	Бета-версия фирменного ПО	Версия фирменного ПО не была разрешена

* = Эти предупредительные сообщения приводят к регулируемому останову привода (с темпом аварийного торможения)

INFO **Дальнейшую информацию относительно сообщений можно найти в справочнике по объектам формата ASCII (интерактивная справка), см. параметр STATCODE. Информацию относительно устранения неполадок можно найти в разделе «Устранение неполадок» (Trouble Shooting) интерактивной справки.**

9.8 Устранение неполадок

В зависимости от условий в вашей установке, возникающие неисправности могут быть вызваны различными причинами. В многоосевых системах могут иметься дополнительные скрытые причины неисправностей.

INFO

Подробное описание причин ошибок и рекомендации по их устранению можно найти в разделе «Устранение неполадок» интерактивной справки ПО для ввода в эксплуатацию

Наш отдел автоматизации поможет вам в решении проблем.

Ошибка	Возможные причины ошибки	Меры по устранению причин ошибки
Сообщение об ошибке «Неполадка при обмене данными»	— Используется неправильный кабель — Кабель вставлен в неправильный разъем на сервоусилителе или ПК — Выбран неправильный интерфейс ПК	— Использовать нуль-модемный кабель — вставить кабель в правильные разъемы на сервоусилителе и ПК — Выбрать правильный интерфейс
Двигатель не вращается	— Сервоусилитель не разблокирован — Программное обеспечение не разблокировано — Обрыв сигнального кабеля (отсутствие уставки) — Перепутаны фазы двигателя — Тормоз не отпущен — Привод механически заблокирован — Число полюсов двигателя установлено неправильно — Система обратной связи настроена неправильно	— Подать разрешающий сигнал ENABLE — Подать программное разрешение — Проверить сигнальный кабель — Правильно подключить фазы двигателя — Проверить устройство управления тормозом — Проверить механическую часть — Установить параметр «полюсов двигателя» — Правильно настроить обратную связь
Двигатель вибрирует	— Слишком большой коэфф. усиления (регулятор частоты вращения) — Экран кабеля обратной связи оборван — Клемма AGND не подключена	— Уменьшить параметр Kp (регулятор частоты вращения) — Заменить кабель обратной связи — Соединить AGND с CNC-GND
Привод сообщает о погрешности запаздывания	— Установлено слишком низкое значение I_{rms} или I_{peak} — Уставка темпа разгона / торможения слишком высокая	— Увеличить I_{rms} или I_{peak} (Учитывать параметры двигателя!) — Уменьшить темп разгона / торможения
Двигатель слишком сильно нагревается	— Установлено слишком высокое значение I_{rms} или I_{peak}	— Уменьшить I_{rms} или I_{peak}
Недостаточная жесткость регулирования привода	— Коэффициент усиления Kp (регулятор частоты вращения) слишком мал — Интегральная составляющая Tn (регулятор частоты вращения) слишком велика — ARLPF / ARHPF слишком высокий — ARLP2 слишком высокий	— Увеличить параметр Kp (регулятор частоты вращения) — Установить Tn (регулятор частоты вращения) по умолчанию — Уменьшить ARLPF / ARHPF — Уменьшить ARLP2
Привод вращается неровно	— Коэффициент усиления Kp (регулятор частоты вращения) слишком велик — Интегральная составляющая Tn (регулятор частоты вращения) слишком мала — ARLPF / ARHPF слишком низкий — ARLP2 слишком низкий	— Уменьшить параметр Kp (регулятор частоты вращения) — Установить Tn (регулятор частоты вращения) по умолчанию — Увеличить ARLPF / ARHPF — Увеличить ARLP2
Дрейф оси при уставке = 0 В	— Смещение аналоговой уставки подогнано неправильно — Клемма AGND не соединена с CNC-GND	— Подогнать смещение уставки (аналоговый вход/выход) — Соединить AGND и CNC-GND

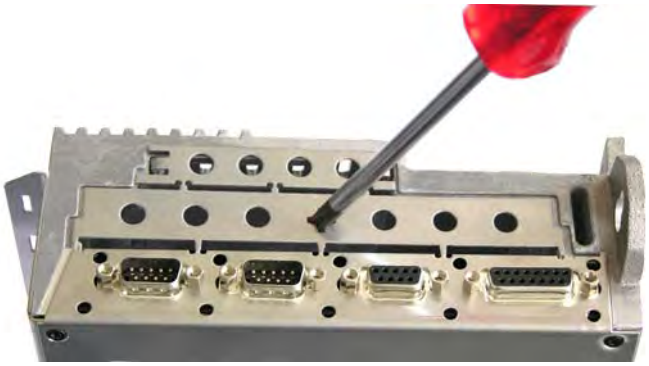
.

10 Платы расширения

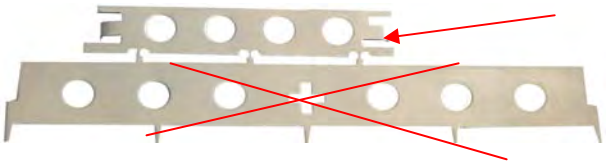
Информацию о наличии и номерах для заказов можно найти на стр. 127.
Платы расширения устанавливаются только в сервоусилители без опции FAN!

10.1 Руководство по установке плат расширения

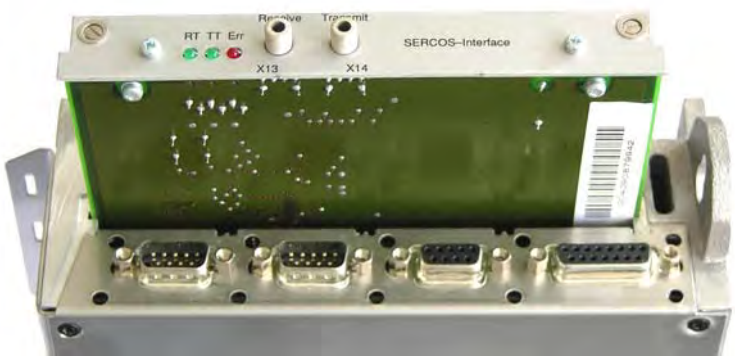
- Снимите крышку с дополнительного гнезда с помощью подходящей отвертки.



- **Обратите внимание, чтобы в открытое дополнительное гнездо не попали посторонние детали (винты и пр.).**
- **Удалите небольшую защитную решетку и закройте ей снова маленькое дополнительное гнездо. Утилизируйте большую защитную решетку.**



- **Аккуратно вставьте плату расширения и, не перекашивая ее, установите в предусмотренные для этого направляющие.**
- **Вставьте плату в гнездо.**



- **Заверните винты передней крышки в резьбу крепежных накладок. Таким образом будет обеспечен надежный контакт штекерного соединения.**

10.2 Плата расширения -I/O-14/08-

В этой главе описаны дополнительные функции, обеспечиваемые платой расширения SERVOSTAR 300. Если вы заказали сервоусилитель с платой расширения, при доставке плата расширения вставлена в разъем сервоусилителя и привинчена,.
Плата расширения -I/O-14/08- имеет 14 дополнительных цифровых входов и 8 цифровых выходов. Назначение входов и выходов настраивается с помощью ПО для ввода в эксплуатацию.
Входы/выходы используются для запуска сохраненных в сервоусилителе рабочих циклов и сообщений встроенного регулятора положения в системе управления более высокого уровня. Работа входов и информационных выходов соответствует функциям, которые можно присвоить цифровым входам/выходам на штекере X3. Все входы и выходы разъединены оптопарами и гальванически развязаны по отношению к сервоусилителю.

10.2.1 Технические данные

Управляющие входы	24 В / 7мА, ПЛК-совместимые, EN 61131
Информационные выходы	24 В / макс. 500 мА, ПЛК-совместимые, EN 61131
Питающие входы согласно EN 61131	24 В (18...36 В) / 100 мА плюс суммарный ток выходов (зависит от входной схемы устройства управления). **Питающее напряжение 24 В пост. тока должно обеспечиваться источником напряжения с развязкой потенциалов (например, с помощью разделительного трансформатора)**
Предохранители (внешние)	4 AT
Штекер	MiniCombicon, 12-полюсный, кодировка на выводе 1 или 12
Кабель	Для данных – длиной до 50 м: 22 x 0,5 мм², неэкранированный, питание – 2 x 1 мм², учитывайте падение напряжения
Время ожидания между 2 рабочими циклами	зависит от времени реакции устройства управления
Время адресации (мин.)	4 мс
Задержка запуска (макс.)	2 мс
Время реакции цифровых выходов	макс. 10 мс

10.2.2 Светодиоды

Помимо выводов платы расширения, имеется два светодиода. Зеленый светодиод информирует о наличии вспомогательного напряжения 24 В, необходимого для платы расширения. Красный светодиод информирует об ошибках на выходах платы расширения (перегрузка коммутационных модулей и короткое замыкание).

10.2.3 Ввод номера рабочего цикла (пример)

Номер рабочего цикла	**A7**	**A6**	**A5**	**A4**	**A3**	**A2**	**A1**	**A0**
двоичный 1010 1110	1	0	1	0	1	1	1	0
десятичный 174	128	-	32	-	8	4	2	-

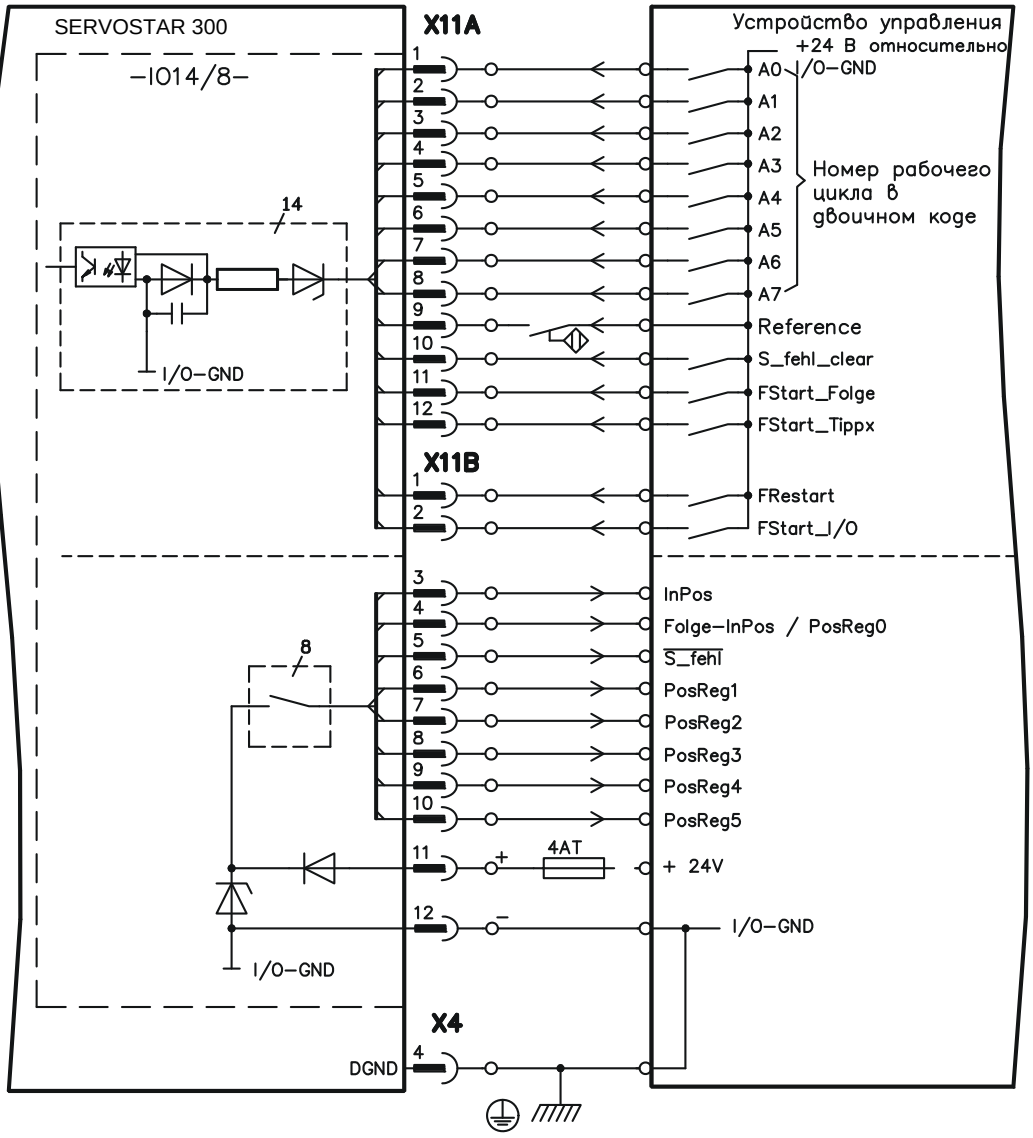
10.2.4 Разводка контактов

Назначение выводов настраивается с помощью ПО. В таблице представлены настройки по умолчанию, установленные изготовителем.

Штекер X11A			
Контакт	**Напр.**	**Функция по умолчанию**	**Описание**
1	Вкл	A0	Номер рабочего цикла, младший бит
2	Вкл	A1	Номер рабочего цикла, 2^1
3	Вкл	A2	Номер рабочего цикла, 2^2
4	Вкл	A3	Номер рабочего цикла, 2^3
5	Вкл	A4	Номер рабочего цикла, 2^4
6	Вкл	A5	Номер рабочего цикла, 2^5
7	Вкл	A6	Номер рабочего цикла, 2^6
8	Вкл	A7	Номер рабочего цикла, старший бит
9	Вкл	Reference (опорный сигнал)	Запрос опорного выключателя. Если цифровой вход базового прибора используется в качестве опорного входа, обработка сигнала на входе платы расширения входов/выходов **не** производится.
10	Вкл	S_error_clear	Квитируйте предупреждение о погрешности запаздывания (n03) / сигнал контроля обмена данных (n04)
11	Вкл	Start_MT_Next	Определенный в рабочем цикле последующий рабочий цикл запускается с помощью настройки «Start with I/O» (Запуск через вход/выход). Перед запуском следующего цикла необходимо достичь уставки текущего цикла.
12	Вкл	Start_Jog v= x	Запуск режима наладки «Старт-стопный режим»; «x» – это сохраненная в сервоусилителе скорость функции старт-стопного режима. Передний фронт запускает движение, а задний фронт прерывает его.

Штекер X11B			
1	Вкл	MT_Restart	Продолжает последний прерванный рабочий цикл.
2	Вкл	Start_MT I/O	Запускает рабочий цикл, адресованный через входы A0-A7 (штекер X11A/1...8).
3	Выкл	InPos	Достижение заданного положения (окно In-Position) рабочего цикла сигнализируется выводом сигнала высокого уровня. **Обрыв кабеля не выявляется.**
4	Выкл	Next-InPos	Запуск рабочего цикла в автоматически выполняемой последовательности рабочих циклов сигнализируется инвертированием выходного сигнала. При запуске первого рабочего цикла выход выдает сигнал низкого уровня. Форма сигнализации варьируется с помощью команд формата ASCII.
		PosReg 0	Настраивается только с помощью команд формата ASCII.
5	Выкл	F_error	Выход из установленного окна погрешности запаздывания сигнализируется сигналом низкого уровня.
6	Выкл	PosReg1	по умолчанию: Программный конечный выключатель 1, сигнализация с помощью сигнала высокого уровня
7	Выкл	PosReg2	по умолчанию: Программный конечный выключатель 2, сигнализация с помощью сигнала высокого уровня
8	Выкл	PosReg3	Настраивается только с помощью команд формата ASCII.
9	Выкл	PosReg4	Настраивается только с помощью команд формата ASCII.
10	Выкл	PosReg5	Настраивается только с помощью команд формата ASCII.
11	-	24 В пост. тока	Питающее напряжение для выходных сигналов
12	-	I/O-GND	Общий вывод для цифровых сигналов управления

10.2.5 Схема соединений (по умолчанию)



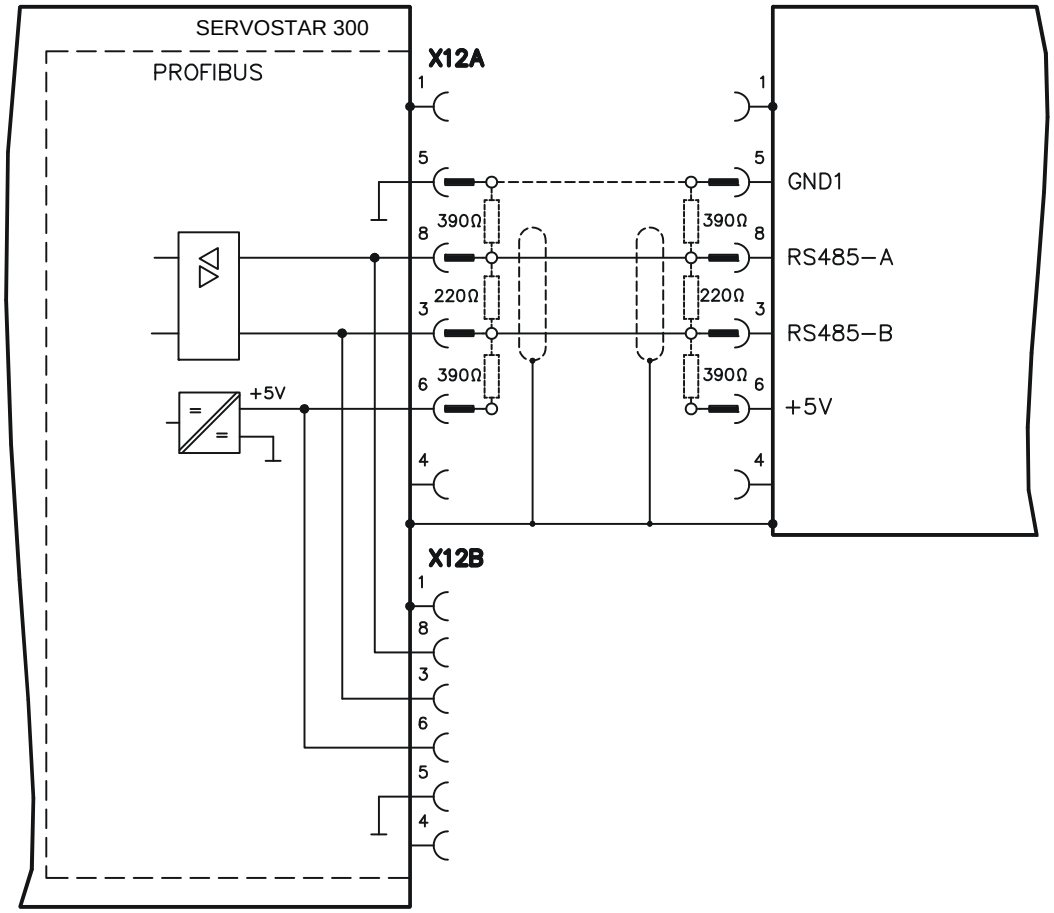
10.3 Плата расширения -PROFIBUS-

В данной главе описана плата расширения PROFIBUS для SERVOSTAR 300. Информация об объеме функций и протоколе ПО приведена в нашем руководстве «Коммуникационный профиль PROFIBUS DP».
Плата расширения PROFIBUS имеет два параллельных 9-полюсных гнезда Sub-D.
Питание платы расширения осуществляется сервоусилителем.

10.3.1 Компоненты для подсоединения

Выбор кабелей, проводка кабелей, экранирование, штекеры для подключения шины, согласующие резисторы шины и время цикла описаны в «Директивах по монтажу PROFIBUS-DP/FMS» организации пользователей PROFIBUS PNO.

10.3.2 Схема соединений



10.4 Плата расширения -SERCOS-

В данной главе описана плата расширения SERCOS для SERVOSTAR 300. Информацию об объеме функций и протоколе ПО можно найти в нашем руководстве «IDN Reference Guide SERCOS».

10.4.1 Светодиоды

RT	Показывает, правильно ли принимаются сигналы SERCOS. На заключительном, четвертом, этапе обмена данными этот светодиод должен светиться, т.к. циклически выполняется прием сигналов.
TT	Показывает, отсылаются ли сигналы SERCOS. На заключительном, четвертом, этапе обмена данными этот светодиод должен светиться, т.к. циклически выполняется отправка сигналов. Проверьте адреса станций в устройстве управления и сервоусилителе, если: - светодиод на первом этапе обмена данными SERCOS вообще не горит - ось невозможно ввести в эксплуатацию, хотя светодиод RT циклически загорается.
ERR	Показывает ошибки или нарушения обмена данными с SERCOS. Если этот светодиод горит ярким светом, обмен данными значительно нарушен или вообще отсутствует. Проверьте скорость передачи данных SERCOS на устройстве управления и в сервоусилителе (BAUDRATE) и соединение с оптическим кабелем. Если данный светодиод светится неярко, это указывает на незначительное нарушение обмена данными с платой SERCOS, оптическая излучаемая мощность не согласована с длиной кабеля. Проверьте излучаемую мощность физически предыдущей станции SERCOS. Излучаемую мощность сервоусилителей можно настроить путем подгонки под длину кабеля на экранной странице SERCOS ПО для ввода в эксплуатацию DRIVEGUI.EXE с помощью параметра «длина оптического кабеля».

10.4.2 Компоненты для подсоединения

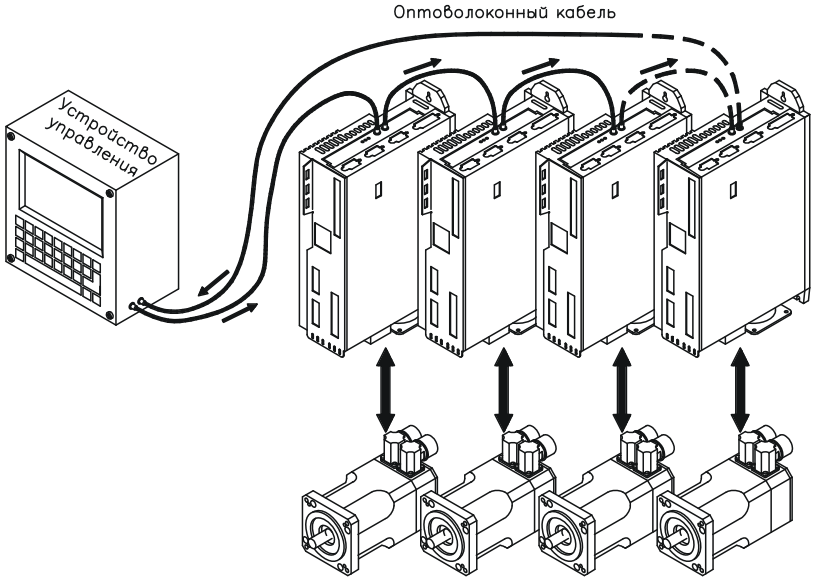
Используйте для подключения оптического кабеля исключительно компоненты SERCOS согласно стандарту SERCOS IEC 61491.

Принимаемые данные
Кольцевой оптический кабель с принимаемыми данными подсоединяется с помощью штекера F-SMA к X13.

Передаваемые данные
Подключите оптический кабель для выхода данных с помощью штекера F-SMA к X14.

10.4.3 Схема соединений

Конструкция кольцеобразной системы шин SERCOS с оптическим кабелем (принципиальная схема).



10.4.4 Изменение адреса станции

Адрес привода можно установить в пределах от 0 до 63. При адресе = 0 привод в качестве усилителя включается в кольцо SERCOS. Настройка адреса станции:

Кнопки на передней панели сервоусилителя
Вы можете изменить адрес с помощью кнопок на сервоусилителе (стр. 104).

ПО для ввода в эксплуатацию
Вы также можете изменить адрес с помощью ПО для ввода в эксплуатацию, экранная страница «CAN/Fieldbus» (Полевая шина CAN) (см. ПО для ввода в эксплуатацию или в интерактивной справке). В качестве альтернативного варианта в экранном окне «Terminal» можно ввести команду **ADDR #**, где # – это новый адрес привода.

10.4.5 Изменение скорости передачи данных и оптической излучаемой мощности

При неправильной настройке скорости передачи обмен данными невозможен. Параметр **SBAUD #** позволяет настроить скорость передачи данных, где # – это значение скорости передачи. Если оптическая излучаемая мощность настроена неправильно, при передаче сигнала возникают ошибки и загорается красный светодиод на приводе. При нормальном обмене данными зеленые светодиоды отправки и приема быстро мигают – при этом создается впечатление, что соответствующий диод горит. Параметр **SLEN #** позволяет установить оптический диапазон для стандартного волоконно-оптического кабеля сечением 1 мм², где # представляет собой значение длины кабеля в метрах.

SBAUD		SLEN	
2	2 Мбод	0	очень короткое соединение
4	4 Мбод	1…< 15	длина кабеля (в метрах) сечением 1 мм² в пластиковой оболочке
8	8 Мбод	15…< 30	длина кабеля (в метрах) сечением 1 мм² в пластиковой оболочке
16	16 Мбод	≥ 30	длина кабеля (в метрах) сечением 1 мм² в пластиковой оболочке

Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию

Вы можете изменить параметры с помощью ПО для ввода в эксплуатацию на экранной странице «SERCOS». Дополнительную информацию можно найти в интерактивной справке. В экранном окне «Terminal» (Терминал) можно поочередно ввести команды **SBAUD #** и **SLEN #** .

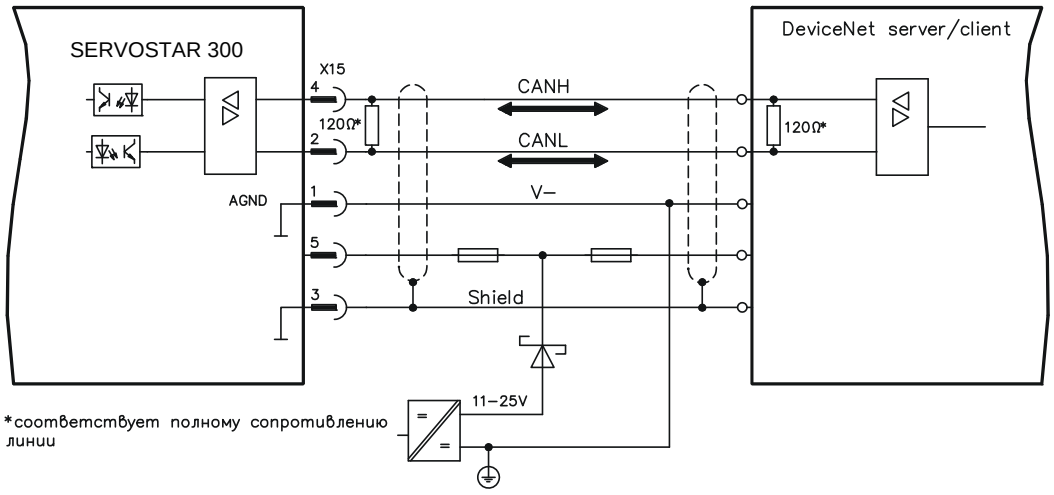
10.5 Плата расширения - DEVICENET -

В данной главе описана плата расширения DeviceNet для SERVOSTAR 300. Информацию об объеме функций и протоколе ПО можно найти в руководстве «Коммуникационный профиль DeviceNet».

10.5.1 Компоненты для подсоединения

Выбор кабелей, проводка кабелей, экранирование, штекеры для подключения шины, согласующие резисторы шины и время цикла описаны в «Технических условиях для DeviceNet, том I, II, выпуск 2.0», изданных ODVA.

10.5.2 Схема соединений



10.5.3 Комбинированный светодиод состояния модуля/сети

Светодиод	Значение:
выкл	Прибор не подключен к сети DeviceNet. - Прибор еще не завершил тест Dup_MAC_ID. - Возможно, прибор не включен.
зеленый	Прибор работает в нормальном режиме и подключен к сети DeviceNet, устойчивая связь. Прибору присвоен статус ведущего устройства (Master).
мигает зеленым светом	Прибор работает в нормальном режиме и подключен к сети DeviceNet, но связь отсутствует. - Прибор выполнил тест Dup_MAC_ID и подключен к сети DeviceNet, но контакт с другими узлами не установлены. - Прибору не присвоен статус ведущего устройства. - Отсутствующая, неполная или неправильная конфигурация
мигает красным светом	Устранимая ошибка и/или как минимум один вход/выход находится в состоянии ожидания.
красный	- В приборе возникла неустранимая ошибка; возможно, его необходимо заменить. - Неисправное коммуникационное устройство. Прибор обнаружил ошибку, которая препятствует обмену данными с сетью DeviceNet (например, двойной идентификатор MAC ID или BUSOFF (Шина выкл)).

10.5.4 Настройка адреса станции (адреса сервоусилителя)

Адрес станции сервоусилителя можно настроить тремя способами:

- Установите поворотные переключатели на передней стороне платы расширения на значение между 0 и 63. Каждый из переключателей представляет собой десятичную цифру. Чтобы установить для привода адрес 10, установите переключатель старшего разряда на 1, а переключатель младшего разряда на 0.
- Установите поворотные переключатели на передней стороне платы расширения на величину, превышающую 63. Теперь вы можете настроить адрес станции с помощью ASCII-команд DNMACID x, SAVE, COLDSTART, где «x» – адрес станции.
- Установите поворотные переключатели на передней стороне дополнительной платы на величину, превышающую 63. Теперь вы можете настроить адрес станции с помощью объекта DeviceNet (класс 0x03, атрибут 1). Это делается с помощью средства DeviceNet для ввода в эксплуатацию. После изменения адреса необходимо сохранить параметр в энергонезависимой памяти (класс 0x25, атрибут 0x65) и перезапустить привод.

10.5.5 Настройка скорости передачи данных

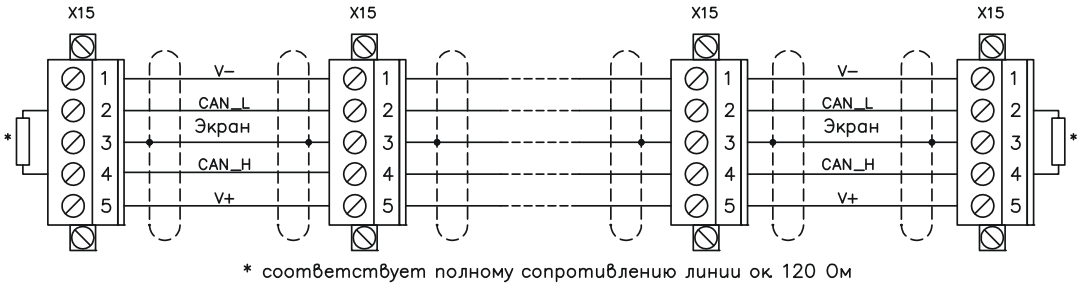
Скорость передачи DeviceNet можно настроить тремя способами:

- Установите поворотные переключатели для настройки скорости передачи на передней стороне дополнительной платы на величину от 0 до 2, где 0 = 125 кбит/с, 1 = 250 кбит/с, 2 = 500 кбит/с.
- Установите поворотные переключатели на передней стороне дополнительной платы на величину, превышающую 2. Теперь вы можете настроить скорость передачи с помощью команд терминала DNBAUD x, SAVE, COLDSTART, где «x» равно 125, 250 или 500.
- Установите поворотные переключатели на передней стороне дополнительной платы на величину, превышающую 2. Теперь вы можете настроить скорость передачи при помощи объекта DeviceNet (класс 0x03, атрибут 2) на величину от 0 до 2. Это делается с помощью средства DeviceNet для ввода в эксплуатацию. Необходимо сохранить параметр в энергонезависимой памяти (класс 0x25, атрибут 0x65) и перезапустить привод после изменения скорости передачи.

10.5.6 Кабель шины

Согласно ISO 11898, необходимо использовать кабель с волновым сопротивлением 120 Ом. Длина кабеля, допустимая для обеспечения надежного обмена данными, уменьшается с увеличением скорости передачи. Следующие измеренные нами значения можно использовать только в качестве ориентировочных. Их не следует рассматривать в качестве предельных значений.

Общая характеристика	**Технические условия**
Скорость передачи	125 кбит, 250 кбит, 500 кбит
Расстояние в случае мощной сборной шины	500 м при 125 кбод 250 м при 250 кбод 100 м при 500 кбод
Количество узлов	64
Подача сигнала	CAN
Модуляция	Базовая полоса пропускания
Контактная среда	Связанный по постоянному току дифференциальный режим приема/передачи
Изоляция	500 В (опция: оптопара со стороны узла трансивера)
Типовое полное сопротивление дифференциального входа (рецессивный статус)	Шунт C = 5 пФ Шунт R = 25 кОм (питание вкл)
Мин. полное сопротивление дифференциального входа (рецессивный статус)	Шунт C = 24 пФ + 36 пФ/м прочно прикрепленного ответвляющегося кабеля Шунт R = 20 кОм
Абсолютный, макс. диапазон напряжений	от -25 В до +18 В (CAN_H, CAN_L). Напряжения на CAN_H и CAN_L определяются относительно контакта заземления трансивера. Это напряжение выше, чем на клемме V, на величину, которая соответствует падению напряжения на диоде Шоттки (макс. 0,6 В).



Заземление:
Для предотвращения контуров замыкания на землю сеть DeviceNet разрешается заземлять только в одном месте. Напряжение переключающих цепей физического уровня во всех приборах определяется относительно передаваемого по шине сигнала V. Соединение с корпусом осуществляется через питание шины. Прохождение тока между V- и землей должно происходить только через источник тока.

Топология шины:
Среда DeviceNet имеет линейную топологию. На каждой из сторон соединительного кабеля требуются согласующие резисторы. Допускается использование ответвляющихся кабелей длиной до 6 м, что позволяет присоединить минимум 1 узел.

Согласующие резисторы:
Для DeviceNet на каждой стороне соединительного кабеля необходимо установить по одному согласующему резистору. Параметры резисторов: 120 Ом, 1% металлопленочное, 1/4 Вт.

10.6 Плата расширения -SYNQNET-

В данной главе описана плата расширения SynqNet. Информацию об объеме функций и протоколе ПО можно найти в документации SynqNet.

10.6.1 Переключатель NODE ID

С помощью шестнадцатеричного поворотного переключателя можно по отдельности настроить верхний и нижний байт идентификатора узла Node ID. SynqNet не требует адреса для правильного функционирования в сети, однако в некоторых случаях идентификация может оказаться целесообразной.

10.6.2 Таблица светодиодов NODE

Светодиод	Название	Функция
Светодиод 1, зеленый	LINK_IN	Горит = прием действителен (входной порт (IN) Не горит = недействителен, питание выключено или перезапуск.
Светодиод 2, желтый	CYCLIC	Горит = циклический обмен данными с сетью Мигает = обмен данными с сетью не является циклическим Не горит = питание выключено или перезапуск
Светодиод 3, зеленый	LINK_OUT	Горит = прием действителен (выходной порт (OUT) Не горит = недействителен, питание выключено или перезапуск.
Светодиод 4, желтый	REPEATER	Горит = Повторитель вкл, циклический обмен данными с сетью Мигает = Повторитель вкл, обмен данными с сетью не является циклическим Не горит = Повторитель выкл, питание выключено или перезапуск

10.6.3 Подсоединение SynqNet, разъем X21B/C (RJ-45)

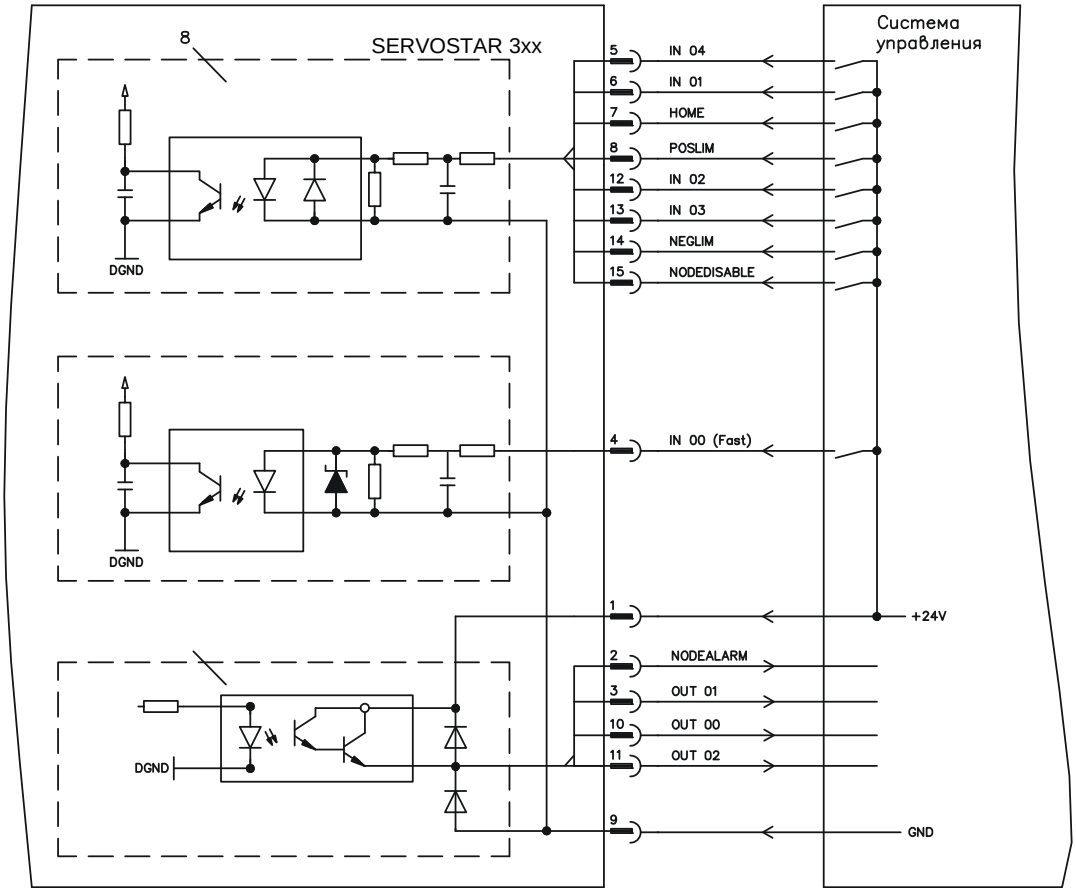
Подключение к сети SynqNet осуществляется через гнезда RJ-45 (IN и OUT порты) со встроенными светодиодами.

10.6.4 Цифровые входы/выходы, разъем X21A (SubD, 15-полюсный, гнездо)

Входы (In): 24 В (20...28 В), с оптической развязкой, высокоскоростной вход (контакт 4)
Выходы (Out): 24 В, с оптической развязкой, составной транзистор Дарлингтона

Таблица разводки контакторов штекера X21A (SubD, 15-полюсный)			
Контакт	**Тип**	**Описание**	
1	In	+24 В	питающее напряжение
2	Out	NODEALARM	информирует о наличии проблемы с данным узлом
3	Out	OUT_01	цифровой выход
4	In	IN_00 (fast) (быстрый)	вход Capture (быстрый)
5	In	IN_04	цифровой вход
6	In	IN_01	цифровой вход
7	In	HOME	опорный переключатель
8	In	POSLIM	конечный выключатель, прямое направление вращения
9	In	GND	питающее напряжение
10	Out	OUT_00	цифровой выход
11	Out	OUT_02	цифровой выход
12	In	IN_02	цифровой вход
13	In	IN_03	цифровой вход
14	In	NEGLIM	конечный выключатель, обратное направление вращения
15	In	NODEDISABLE	деактивирует узел

10.6.5 Схема соединений цифровых входов/выходов, разъем X21A



10.7 Модуль расширения шины 2CAN

Штекерный разъем X6 сервоусилителя SERVOSTAR предназначен для сигналов интерфейса RS232 и интерфейса CAN. Поэтому расположение выводов интерфейсов не является стандартным и, если вы собираетесь использовать оба интерфейса одновременно, для них требуется специальный кабель.
Модуль расширения шины 2CAN представляет интерфейсы с раздельным исполнением разъемов SubD. Оба разъема CAN (CAN-IN и CAN-OUT) подключаются параллельно. Посредством выключателя для шины CAN может подключаться контактное сопротивление (120 Ом), если SERVOSTAR образует заглушку шины.

10.7.1 Установка

Модуль крепится винтами к дополнительному гнезду, после того как крышка была выломана и вновь вставлена маленькая пластина (см. стр. 109):

INFO

- **Заверните дистанционные болты в крепежные накладки дополнительного гнезда**
- **Вставьте модуль расширения в дополнительное гнездо.**
- **Вверните винты в резьбу дистанционных болтов**
- **Вставьте гнездо SubD9 в штекер X6 на SERVOSTAR 3xx.**

10.7.2 Компоненты для подсоединения

Для интерфейсов RS232 и CAN можно использовать стандартный экранированный кабель.

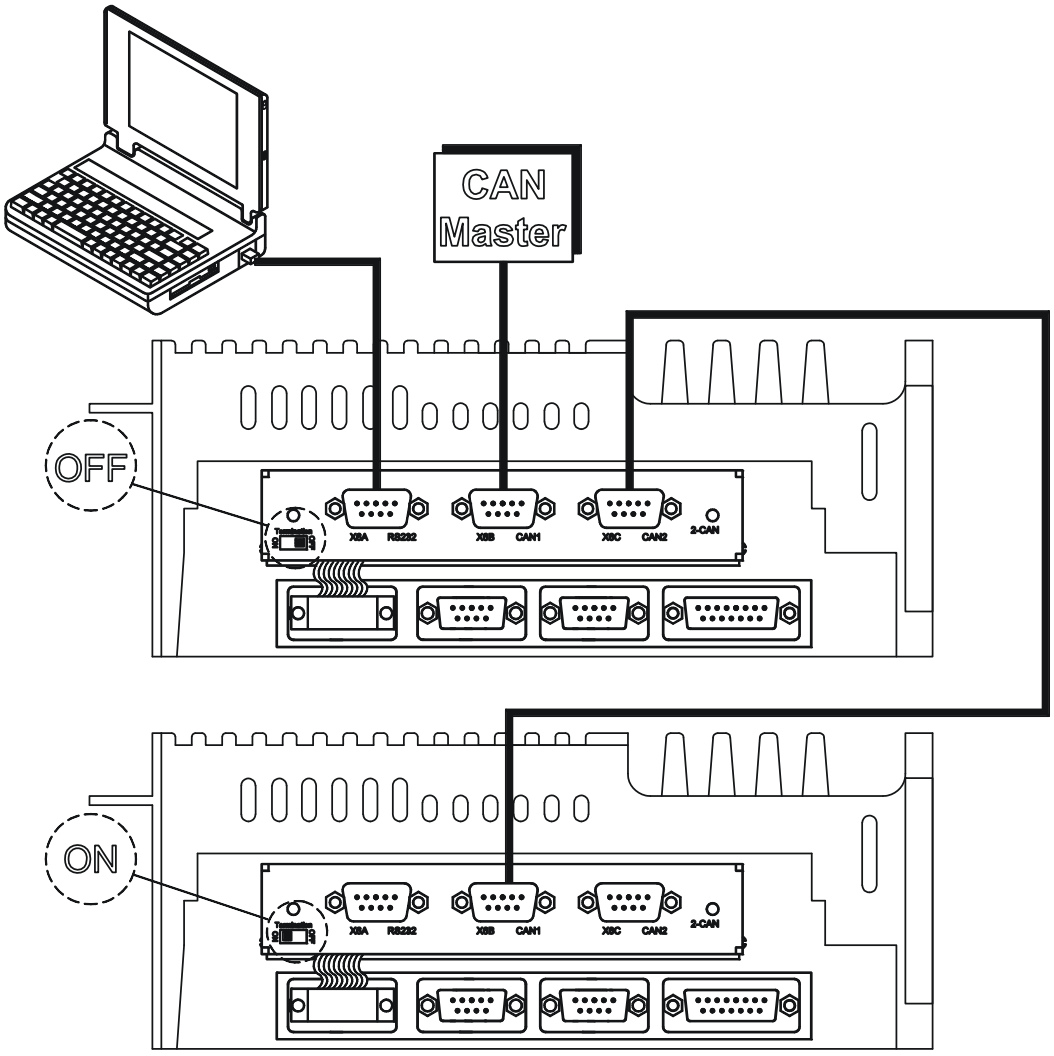
INFO

Если сервоусилитель является последним устройством на шине CAN, то выключатель для согласующего резистора шины переключается на ON (ВКЛ).
В ином случае выключатель нужно переключить на OFF (ВЫКЛ) (состояние при поставке).

10.7.3 Расположение выводов

RS232		CAN1=CAN2	
X6A Контакт	**Сигнал**	**X6A Контакт**	**Сигнал**
1	Vcc	1	
2	RxD	2	CAN-Low
3	TxD	3	CAN-GND
4		4	
5	GND	5	
6		6	
7		7	CAN-High
8		8	
9		9	

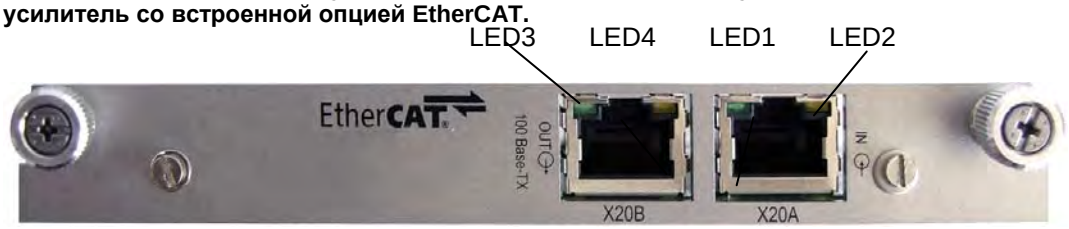
10.7.4 Схема соединений



10.8 Опция «EtherCAT»

Предоставляет возможность коммуникации с SERVOSTAR 300 по протоколу EtherCAT. Опция занимает гнездо платы расширения. Информацию об объеме функций и протоколе ПО можно найти в документации по EtherCAT. Подключение S300 к сети EtherCAT реализуется через разъёмы RJ-45 (IN- и OUT-порты).

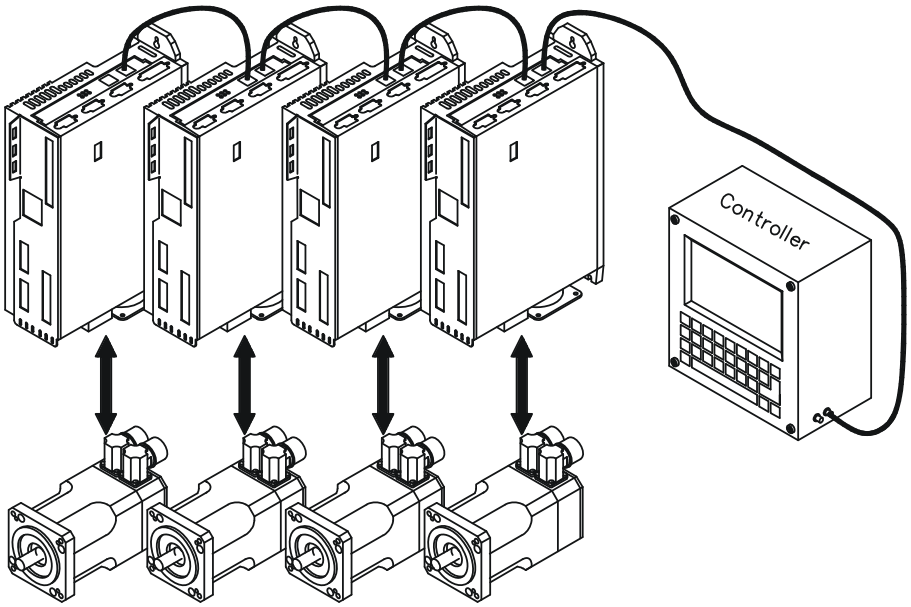
INFO **Опцию EtherCAT нельзя доустановить после поставки сервоусилителя. Заказывайте усилитель со встроенной опцией EtherCAT.**



10.8.1 Светодиоды

Светодиод	Название	Функция
Светодиод 1, зеленый	LINK_IN	Горит = прием действителен (входной порт (IN) Не горит = недействителен, питание выключено или перезапуск.
Светодиод 2, желтый	CYCLIC	Горит = циклический обмен данными с сетью Мигает = обмен данными с сетью не является циклическим Не горит = питание выключено или перезапуск
Светодиод 3, зеленый	LINK_OUT	Горит = прием действителен (выходной порт (OUT) Не горит = недействителен, питание выключено или перезапуск.
Светодиод 4, желтый	REPEATER	Горит = Повторитель вкл, циклический обмен данными с сетью Мигает = Повторитель вкл, обмен данными с сетью не является циклическим Не горит = Повторитель выкл, питание выключено или перезапуск

10.8.2 Схема соединений



10.9 Опция «FAN», регулируемый вентилятор

Для снижения уровня шума, создаваемого сервоусилителем с вентилятором, эти сервоусилители можно заказывать со встроенной опцией FAN (регулирование вентилятора). Для данной опции (снаружи не видно) требуется разъем расширения.

INFO **Опцию FAN нельзя доустановить после поставки сервоусилителя. Заказывайте усилитель со встроенной опцией FAN.**

Функция

Установленный вентилятор включается и выключается в зависимости от температуры сервоусилителя и мощности, выделяемой при торможении. За счет этого в среднем значительно снижается уровень шума.

Точки коммутации

Контроль	Вентилятор выкл.	Вентилятор вкл.
Внутренняя температура	< 55 °C	> 58 °C
Температура радиатора	< 60 °C	> 65 °C
Тормозной резистор (встроенный)	< 20 Вт	> 30 Вт

10.10 Опция “EF”, регулируемый вентилятор и EtherCAT

В стадии подготовки.

У этих приборов имеются опции FAN (см. выше) и EtherCAT (см. стр. 123). Опция EF не может быть установлена в рамках дооснащения. Заказывайте усилители со встроенной опцией EF.

11 Приложение

11.1 Глоссарий

C	Clock	Тактовый сигнал
D	Disable (Блокировка)	Отмена разрешающего сигнала ENABLE (0 В на входе ENABLE)
E	Enable (Деблокировка)	Разрешающий сигнал для сервоусилителя, аппаратное разрешение с помощью сигнала 24 В на X3, программное разрешение, поданное через ПО для ввода в эксплуатацию, полевую шину или установленное постоянно. Требуются оба разрешения, аппаратное и программное.
I	Interface	Интерфейс
	Ipeak, пиковый ток	Эффективное значение импульсного тока
	Irms, эффективный ток	Эффективное значение тока длительной нагрузки
K	Kp, П-усиление	Пропорциональная составляющая контура регулирования
T	Tn, И-составляющая	Интегральная составляющая контура регулирования
B	Входной дрейф	Обусловленные температурой и старением изменения аналогового входа
Д	Длительная мощность тормозной схемы	Средняя мощность, которая может быть преобразована в тормозной схеме
З	Замыкание на землю	Электропроводящее соединение между фазой и проводом защитного заземления PE
И	Импульсная мощность	Максимальная мощность, которая может быть

	тормозной схемы	преобразована в тормозной схеме
И	Индуцированное напряжение	Напряжение, пропорциональное фактическому значению частоты вращения
	Интерфейс ROD	Инкрементный вывод положения
	Интерфейс SSI	Циклически абсолютный, последовательный вывод положения
	Интерфейс инкрементного датчика	Сигнализация положения с помощью 2 сигналов со смещением на 90°, вывод абсолютного положения отсутствует
	Интерфейс полевой шины	CANopen, PROFIBUS, SERCOS, EtherCAT и т.п.
К	Кольцевой сердечник	Ферритовые кольца для подавления помех
	Коммутация	Способ питания двигателя
	Конечный выключатель	Выключатель для ограничения пути перемещения машины; исполнение в виде размыкающего контакта
	Короткое замыкание	Здесь: электропроводящее соединение между двумя фазами
М	Максимальная частота вращения	Максимальное значение для нормирования частоты вращения при ±10 В
	Машина	Совокупность связанных друг с другом частей или устройств, из которых по крайней мере одно является подвижным
	Многоосевая система	Машина с несколькими независимыми приводными осями
Н	Набор параметров для рабочего цикла	Пакет данных со всеми параметрами регулирования положения, которые требуются для рабочего цикла
	Напряжение звена постоянного тока	Выпрямленное и сглаженное активное напряжение
	Нулевой импульс	Выдается инкрементными датчиками один раз на оборот, используется в качестве опорного сигнала
О	Оптопара	Оптическое соединение между двумя электрически независимыми системами
П	Перезапуск	Перезапуск микропроцессора
	ПИ-регулятор	Пропорционально-интегральный контур регулирования
	Порог I^2t	Контроль фактически требуемого эффективного значения тока Irms
	П-регулятор	Контур чисто пропорционального регулирования
Р	Развязка потенциалов	Электрическое разъединение
	Реверсивный режим	Режим с периодическим изменением направления вращения
	Регулятор положения	Регулирует отклонение фактического значения положения от заданного, сводя его к 0. Выход: уставка частоты вращения
	Регулятор тока	Регулирует отклонение фактического значения тока от заданного, сводя его к 0. Выход: напряжение на силовом выходе
	Регулятор частоты вращения	Регулирует отклонение фактическиого значения частоты вращения от уставки частоты вращения SW, сводя его к 0. Выход: уставка тока
С	Свободная конвекция	Свободное движение воздуха для охлаждения
	Сервоусилитель	Исполнительный элемент для регулирования вращающего момента, частоты вращения и положения серводвигателя
	Сетевой фильтр	Устройство для устранения помех в кабелях питания

	Силовой выключатель	Устройство защиты установки с контролем отказа фаз
	Синфазное напряжение	Амплитуда помехи, которая может привести к разбалансировке аналогового (дифференциального) входа
	Стояночный тормоз	Тормоз в двигателе, который можно использовать только при остановленном двигателе
	Счетные импульсы	Внутренние счетные импульсы, 1 импульс=$1/2^{20}$ об$^{-1}$
Т	Термозащитный контакт	Встроенный в обмотку двигателя термочувствительный выключатель, обычно терморезистор с подожительным температурным коэффициентом
	Тормозная схема	Превращает энергию, отданную двигателем при торможении через тормозной резистор в тепло.
У	Уставка темпа разгона / торможения	Ограничение скорости изменения уставки частоты вращения
Ф	Формат кода Грея	Специальная форма двоичного представления чисел
Ц	Цифровой преобразователь резольвера	Преобразование аналоговых сигналов резольвера в цифровую информацию

11.2 Номера для заказов

Номера для заказа принадлежностей, в т.ч. кабелей, тормозных резисторов, блоков питания и т.п., можно найти в справочнике по комплектующим на диске CD-ROM или на нашей странице в Интернете.

11.2.1 Сервоусилители

Изделие	Номинальное напряжение	Номер для заказа*
SERVOSTAR 303	110-230 В перем. тока	S30361-NA
SERVOSTAR 303-EC	110-230 В перем. тока	S30361-EC
SERVOSTAR 306	110-230 В перем. тока	S30661-NA
SERVOSTAR 306-EC	110-230 В перем. тока	S30661-EC
SERVOSTAR 306-FAN	110-230 В перем. тока	S30661-FN
SERVOSTAR 306-EF	110-230 В перем. тока	S30661-EF**
SERVOSTAR 310	110-230 В перем. тока	S31061-NA
SERVOSTAR 310-EC	110-230 В перем. тока	S31061-EC
SERVOSTAR 310-FAN	110-230 В перем. тока	S31061-FN
SERVOSTAR 310-EF	110-230 В перем. тока	S31061-EF**
SERVOSTAR 341	208-480 В перем. тока	S30101-NA
SERVOSTAR 341-EC	208-480 В перем. тока	S30101-EC
SERVOSTAR 343	208-480 В перем. тока	S30301-NA
SERVOSTAR 343-EC	208-480 В перем. тока	S30301-EC
SERVOSTAR 343-FAN	208-480 В перем. тока	S30301-FN
SERVOSTAR 343-EF	208-480 В перем. тока	S30301-EF**
SERVOSTAR 346	208-480 В перем. тока	S30601-NA
SERVOSTAR 346-EC	208-480 В перем. тока	S30601-EC
SERVOSTAR 346-FAN	208-480 В перем. тока	S30601-FN
SERVOSTAR 346-EF	208-480 В перем. тока	S30601-EF**

* NA : означает без встроенной карты расширения
FAN : встроенная опция FAN, занимает гнездо платы расширения
EC : встроенная опция EtherCAT, занимает гнездо платы расширения
** EF : В стадии подготовки: встроенная опция EtherCAT & FAN, занимает гнездо платы расширения

11.2.2 Платы расширения

Изделие	Номер для заказа в странах Европы	Номер для заказа в США
Плата расширения DeviceNet	DE-103571	OPT-DN
Плата расширения PROFIBUS DP	DE-106712	OPT-PB3
Плата расширения SERCOS	DE-90879	OPT-SE
Плата расширения EtherCAT	DE-108350	OPT-EI
Плата расширения I/O-14/08	DE-90057	OPT-EC
Плата расширения SynqNet	DE-200073	OPT-SN
Плата расширения 2CAN	DE-101174	отсутствует

Платы расширения устанавливаются в усилители с обозначением -NA в конце номера для заказа.

11.2.3 Ответные части разъемов

Изделие	Номер для заказа в странах Европы	Номер для заказа в США
Ответная часть X3	DE-107554	CON-S3X3
Ответная часть X4	DE-107555	CON-S3X4
Ответная часть X0 (110…230 В)	DE-105856	CON-S3X0L
Ответная часть X8 (110…230 В)	DE-107556	CON-S3X8L
Ответная часть X9 (110…230 В)	DE-107631	CON-S3X9L
Ответная часть X0 (208…480 В)	DE-107557	CON-S3X0H
Ответная часть X8 (208…480 В)	DE-107558	CON-S3X8H
Ответная часть X9 (208…480 В)	DE-107467	CON-S3X9H

11.3 Формуляр для подачи заявки по факсу на ремонт/утилизацию оборудования

Кому:
Kollmorgen Europe GmbH
Pempelfurtstrasse 1
D-40880 Ratingen
Германия

Факс: +49 (0) 2102 9394 3444

Вышлите информацию для отправки на… (нужное отметьте крестиком)

○ **Ремонт**

○ **Утилизацию**

следующего оборудования:

Изделие	Серийный номер	Причина («неисправность», «возврат поставки» и т.п.)

на следующий адрес:

Фирма	
Улица	
Почтовый индекс / город	
Страна	
Контактное лицо	
Телефон	
Телефакс	
Электронная почта	

Город, дата Подпись

11.4 Алфавитный указатель

2
24 В с датчиком Холла (X3, X1) 76

B
BTB/RTO 88

M
Master-Slave.....80

R
ROD (AquadB) 24 В (X3).....75
RS232/PC, интерфейс 89

S
Sin/cos-датчик без канала данных.....68
Sin/cos-датчик с датчиком Холла.....69
SSI на X1.....77
SSI на X5.....78
STO 33

A
Автоматический выключатель дифференциальной защиты (FI) 40
Адрес станции
DeviceNet.....117
SERCOS.....115
SynqNet 119
Шина CAN 103

Б
Блокировка повторного запуска -AS-.....33
Блок-схема (обзор) 51
Быстрый запуск, быстрое тестирование ..94

B
Ввод в эксплуатацию 91
Вентиляция
Монтаж 41
Технические характеристики 24
Вибрация 24
Влажность воздуха 24
Вспомогательное напряжение 24 В.....55
Входы
Аналоговые заданные значения 86
Входы заданных значений 86
Вывод из эксплуатации 16
Высота установки.....24
Высота штабелирования.....15
Выходы
BTB/RTO.....88
DIGI-OUT 1/2.....88

Г
Глоссарий 125

Д
Датчик Холла.....79

З
Заводская табличка 17
Заземление
Монтаж 46
Схема соединений 53
Зарядка.....91
Звено постоянного тока 57
Значок Корпус.....47

И
Импульс/направление 24 В на X3.....81
Импульс/направление 5 В на X1 81
Импульс/направление 5 В на X5 82
Интерфейс CANopen (X6)..... 90
Интерфейс датчика EnDat 2.1 63
Интерфейс датчика EnDat 2.2 64
Интерфейс датчика Hiperface..... 65
Интерфейс датчика SSI 66, 67
Интерфейс резольвера..... 60

К
Кабель ПК 89
Кабель шины CAN 90
Кабель шины Devicenet..... 118
Кнопочное управление 103
Комплект поставки 17
Компоненты системы, обзор 50

М
Место монтажа 41
Момент затяжки, штекер..... 23
Монтаж 42
Механический 41
ПО..... 93
Электрический 45
Монтажное положение..... 24

Н
Назначение
Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию..... 92
Сервоусилитель..... 11
Система блокировки запуска STO..... 34
Номера для заказов 127

О
Операционные системы 93
Оптическая излучаемая мощность 115

П
Плата расширения
- DEVICENET - 116
- I/O-14/08 - 110
- PROFIBUS -..... 113
- SERCOS -..... 114
- *SYNQNET* -..... 119
Поведение при включении и выключении28
Подключение двигателя 58
Подключение к сети, интерфейс 55
Подключение экрана..... 48
Поперечные сечения проводов..... 24
Предохранители..... 23
Предупредительные сообщения..... 107

Р
Разводка контактов 52
Разъем для подключения ПК 89
Ремонт 16

С
Светодиодный индикатор..... 103
Сети питания 54
Система заземления на корпус..... 26
Система обратной связи..... 59
Скорость передачи данных 103
Соединительные штекеры..... 23
Сокращения 8
Сообщения об ошибках 106
Соответствие требованиям ЕС 13

Стандарты 13
Степень загрязнения 24
Степень защиты 24
Схема соединений (обзор) 53

Т
Температура окружающей среды 24
Технические данные 21
Техническое обслуживание, чистка 15
Типовые обозначения 18
Типы устройств обратной связи 59
Ток утечки 40
Тормоз, Стояночный тормоз двигателя ... 25
Тормозная схема 26
Тормозной резистор
Технические характеристики 26
Транспортировка 15
Требования к ПК 93

У
Указания по технике безопасности 10
Упаковка 15
Утилизация 16

Х
Хранение на складе 15

Ц
Целевая группа 7

Э
Экранирование 46
Электрический монтаж 46
Электронный редуктор 80

Продажа и сервисное обслуживание

Мы предлагаем вам компетентное и быстрое сервисное обслуживание.
Пожалуйста обратитесь за поддержкой в наше местное представительство или свяжитесь с европейским центром обслуживания заказчиков.

Европейский центр обслуживания заказчиков Kollmorgen
Интернет: www.kollmorgen.com
Эл. Почта: technik@kollmorgen.com
Тел.: +49(0)2102 - 9394 - 0
Факс: +49(0)2102 - 9394 - 3155

Североамериканский центр обслуживания заказчиков Kollmorgen
Интернет: www.kollmorgen.com
Эл. Почта: support@kollmorgen.com
Тел.: +1 -540 - 633 - 3545
Факс: +1 -540 - 639 - 4162

KOLLMORGEN®